

**PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU
MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS
MICROSOFT EXCEL PADA MATERI
TRIGONOMETRI, STATISTIKA, DAN PELUANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh:
Sigit Nugroho
NIM : 123511086

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika
SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi
Trigonometri, Statistika, dan Peluang**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Juli 2019

Pembuat pernyataan,

Sigit Nugroho

NIM: 123511086



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024-7601295

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA, DAN PELUANG**

Penulis : **Sigit Nugroho**

NIM : **123511086**

Jurusan : **Pendidikan Matematika**

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 26 Juli 2019

DEWAN PENGUJI

Penguji I/Ketua,

Yulia Romadiastri, M.Sc
NIP. 19810715 200501 2 008

Penguji II/Sekretaris,

Mujiasih, M.Pd
NIP. 19810703 200912 2 003

Penguji III,

Dr. Saminanto, M.Sc
NIP. 19720604 200312 1 002



Penguji IV,

Isnah Setiyaningsih, M.Hum
NIP. 19770330 200501 2 001

Pembimbing I,

Any Muanalifah, M.Si
NIP. 19820113 201101 2 009

Pembimbing II,

Ahmad Aunur Rohman, M.Pd



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

NOTA DINAS

Semarang, Agustus 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA
SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI
TRIGONOMETRI, STATISTIKA, DAN PELUANG.**

Nama : **Sigit Nugroho**
NIM : 123511086
Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I.

Any Muanalifah, M. Si.
NIP. 19820113 201101 2 009



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

NOTA DINAS

Semarang, Juli 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA
SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI
TRIGONOMETRI, STATISTIKA, DAN PELUANG.**

Nama : **Sigit Nugroho**

NIM : 123511086

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,

Ahmad Aunur Rohman, M. Pd.

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang
Penulis : Sigit Nugroho
NIM : 123511086

Skripsi ini membahas pengembangan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi trigonometri, statistika, dan peluang. Latar belakang dari penelitian ini yaitu antusiasme siswa yang masih sangat kurang dan perlunya variasi dalam pembelajaran matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) menghasilkan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi trigonometri, statistika, dan peluang, (2) menguji validitas modul yang dihasilkan berdasarkan penilaian dosen ahli, praktisi, dan *peer review*.

Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4-D (*four-D model*) yang dikemukakan Thiagarajan (1974) dan dimodifikasi oleh peneliti menjadi 3-D meliputi tiga tahapan pengembangan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *development* (pengembangan). Instrumen yang digunakan adalah angket penilaian validitas skala 1 sampai 5, yang meliputi aspek isi/materi, penyajian, grafik, dan bahasa. Penilaian dilakukan oleh dua dosen ahli, pendidik matematika tingkat SMA, dan *peer review*.

Data hasil penilaian berupa data kualitatif yang dikonversikan menjadi data kuantitatif dengan pedoman kriteria kategori penilaian ideal untuk menentukan validitas kelayakan modul. Hasil dari penilaian menunjukkan bahwa kualitas modul termasuk dalam klasifikasi layak/valid dengan skor rata-rata 4,142 pada rentang skor skala 5.

Kata kunci : *antusiasme, modul, microsoft excel*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الحمد لله ربّ العلمين

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Arrahman Arrahim* yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya dengan harapan semoga mendapat syafaat di hari kiamat nanti.

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang” ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam ilmu pendidikan matematika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik dan lancar tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, dengan rasa hormat peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc., selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika sekaligus dosen wali yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi.
3. Any Muanalifah, M.Si. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan waktu dan bimbingan.
4. Ahmad Aunur Rohman, M.Pd. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan waktu dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Segenap dosen Jurusan Pendidikan Matematika dan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) yang telah mengajarkan banyak hal selama penulis menempuh studi di FST.
6. Ayahanda Mulyo dan Ibunda Trianah yang senantiasa memberikan dorongan baik moril maupun materil dengan ketulusan dan keikhlasan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Heni Liliatun dan Ilham Muntaha selaku kakak dan adik yang selalu memberikan semangat dan do'a.
8. Sahabat-sahabatku Ahmad Maulidi Nur Ikhsan, Muhammad Lathifurrohman, dan Reza Aliando yang selalu memberikan semangat, motivasi, saran, dan do'a.
9. Semua teman-teman Junkiess 12B, De Siri41 dan teman-teman kosan Bapak Eko atas kebersamaan, canda, tawa, dan motivasi yang selalu diberikan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat kepada mereka semua, serta balasan yang sebaik-baiknya. Kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan. Semoga skripsi ini diberkahi Allah SWT dan dapat membawa banyak manfaat. Amin

Semarang, 16 Juli 2019
Penulis,

Sigit Nugroho
NIM. 123511086

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Asumsi dan Batasan Penelitian	8
 BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	10
1. Antusiasme Belajar	10
2. Pembelajaran Matematika	11
3. Modul	13

4. Pengembangan	20
5. Pengembangan model 4-D	22
6. Materi	26
7. <i>Microsoft Excel</i>	36
B. Kajian Pustaka	42
C. Kerangka Berpikir	45

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	47
B. Metode Pengembangan	47
1. Model Pengembangan	47
2. Prosedur Pengambangan	49
C. Metode Pengumpulan Data	52
D. Instrumen Penelitian	53
E. Teknik Analisis Data	56

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan	60
1. <i>Define</i>	60
2. <i>Design</i>	62
3. <i>Development</i>	66
B. Pembahasan	93
C. Keterbatasan Penelitian	94

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan	95
B. Saran	96

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hlm.
Tabel 3.1	Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Untuk Analisis Data Kebutuhan	53
Tabel 3.2	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Produk	55
Tabel 3.3	Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima	58
Tabel 3.4	Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima	59
Tabel 4.1	Penyajian Materi Pada Modul	63
Tabel 4.2	Distribusi Materi Pada Modul	77
Tabel 4.3	Hasil validasi modul oleh validator 1	84
Tabel 4.4	Hasil validasi modul oleh validator 2	84
Tabel 4.5	Hasil validasi modul oleh validator 3	85
Tabel 4.6	Hasil validasi modul oleh validator 4	85
Tabel 4.7	Hasil validasi oleh seluruh validator	85
Tabel 4.8	Saran dan masukan validator	88
Tabel 4.9	Hasil revisi modul	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hlm.
Gambar 2.1	Langkah pengembangan pada tingkat pertama	22
Gambar 2.2	<i>Four-D Model</i>	23
Gambar 2.3	Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	24
Gambar 2.4	Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	25
Gambar 2.5	Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	25
Gambar 2.6	Tahap <i>Dessemination</i> (Diseminasi/ Penyebaran)	26
Gambar 2.7	Tampilan utama <i>Microsoft Excel</i>	36
Gambar 2.8	Bagian-bagian dari jendela aplikasi <i>microsoft excel 2010</i>	37
Gambar 2.9	Menu perintah pada <i>Microsoft Office</i> <i>Backstage view</i>	41
Gambar 2.10	Kerangka Berfikir Penelitian	46
Gambar 3.1	<i>Four-D Model</i> yang dimodifikasi	48
Gambar 4.1	Desain halaman sampul modul	67
Gambar 4.2	Desain halaman identitas	68
Gambar 4.3	Desain halaman kata pengantar	69
Gambar 4.4	Halaman petunjuk	69
Gambar 4.5	Desain halaman daftar isi	70

Gambar 4.6	Halaman pengenalan bab	71
Gambar 4.7	Halaman KI, KD, dan tujuan pembelajaran	72
Gambar 4.8	Halaman peta konsep	73
Gambar 4.9	Halaman judul subbab	74
Gambar 4.10	Contoh uraian materi	76
Gambar 4.11	Contoh soal pada modul	78
Gambar 4.12	Contoh masalah disertai penggunaan <i>microsoft excel</i>	79
Gambar 4.13	Halaman uji kompetensi	80
Gambar 4.14	Rangkuman	81
Gambar 4.15	Glosarium	82
Gambar 4.16	Daftar pustaka	83
Gambar 4.17	Grafik hasil validasi modul	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Draft Usulan Hasil Wawancara Guru
Lampiran 2a	KI dan KD Matematika SMA/MA Materi Trigonometri Kelas X
Lampiran 2b	KI dan KD Matematika SMA/MA Materi Statistika Dan Peluang Kelas XII
Lampiran 3a	Instrumen Validasi Modul
Lampiran 3b	Rubrik Penilaian
Lampiran 4a	Hasil Validasi Modul Oleh Validator 1
Lampiran 4b	Hasil Validasi Modul Oleh Validator 2
Lampiran 4c	Hasil Validasi Modul Oleh Validator 3
Lampiran 4d	Hasil Validasi Modul Oleh Validator 4
Lampiran 5a	Surat Valiidasi Modul Oleh Validator 1
Lampiran 5b	Surat Valiidasi Modul Oleh Validator 2
Lampiran 5c	Surat Valiidasi Modul Oleh Validator 3
Lampiran 5d	Surat Valiidasi Modul Oleh Validator 4
Lampiran 6	Surat Permohonan Validasi
Lampiran 7	Daftar Nama Validator
Lampiran 8	Hasil Analisis Validasi Modul
Lampiran 9	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 10	Modul

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika adalah salah satu ilmu pengetahuan yang penting. Terdapat banyak aplikasi dan permasalahan terkait matematika yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam kependudukan, matematika digunakan dalam penghitungan statistik jumlah penduduk. Selanjutnya pada bidang pembangunan juga menggunakan matematika dalam pengukuran bahan-bahan bangunan, dan masih banyak lagi. Oleh karena itu, matematika perlu dikuasai dengan baik.

Di Indonesia, mata pelajaran matematika sudah diberikan sejak tingkatan Sekolah Dasar (SD) bahkan Taman Kanak-kanak (TK). Hal ini tidak lain adalah untuk membekali kemampuan-kemampuan matematika sejak dini kepada siswa, sehingga diharapkan kelak dapat mengatasi berbagai masalah yang dihadapi di masa mendatang.

Tujuan pembelajaran matematika sendiri telah dijelaskan dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika sebagai berikut (Permendiknas 2006, diakses 18 Februari 2019).

Tujuan pembelajaran matematika adalah agar siswa mampu: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut bukanlah hal yang mudah. Dari laman situs online Kemendikbud, didapatkan rata-rata hasil Ujian Nasional matematika pada tingkatan Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Madrasah Aliyah (MA) tahun ajaran 2017/2018 dan tahun-tahun sebelumnya masih di kisaran 60. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian tujuan pembelajaran matematika masih belum maksimal sepenuhnya. Tentu ada banyak faktor yang mempengaruhi pencapaian tujuan pembelajaran matematika, yaitu faktor dari dalam diri siswa, seperti

faktor kecerdasan, minat dan motivasi, maupun faktor dari luar diri siswa, seperti faktor lingkungan sekolah, media belajar dan metode pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika tingkat SMA (draft usulan hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 1), didapatkan bahwa antusiasme siswa terhadap pembelajaran matematika masih rendah (Pujiono, wawancara 28 Maret 2019). Hal ini dikarenakan hampir seluruh materi mata pelajaran matematika dirasa sulit oleh siswa, termasuk diantaranya adalah materi Trigonometri, Statistika dan Peluang. Selain itu, pembelajaran yang dilakukan pendidik juga berpengaruh terhadap antusias belajar siswa, sehingga diperlukan berbagai variasi dalam melakukan pembelajaran matematika.

Variasi pembelajaran sangat penting guna menambah antusiasme dan semangat siswa dalam belajar matematika. Banyak metode pembelajaran yang dapat dilakukan pendidik, salah satunya adalah dengan memanfaatkan media.

Susilana dan Riyana (2009:9) mengemukakan berbagai manfaat penggunaan media dalam pembelajaran secara umum, diantaranya yaitu menimbulkan gairah belajar. Dengan gairah belajar atau semangat belajar yang tinggi, maka semakin tinggi pula kemungkinan

keberhasilan belajar siswa. Media pembelajaran tersebut terbagi dalam beberapa kelompok, diantaranya dapat berupa bahan cetak seperti modul, ataupun juga media visual seperti OHP (*Overhead Projector*).

Di zaman sekarang ini, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) telah berkembang dengan pesat. Komputer adalah salah satu teknologi yang berkembang dan banyak digunakan saat ini. Dalam menyelesaikan masalah nyata terkait matematika, teknologi juga digunakan guna untuk mempermudah dan mempersingkat perhitungan. Hal ini memaksa pendidik untuk terus belajar menyesuaikan perkembangan. Di berbagai sekolah bahkan telah menunjang laboratorium komputer sebagai sarana prasarana untuk keperluan pembelajaran.

Melalui program-program yang ada, komputer berperan penting dalam mempermudah pekerjaan manusia, termasuk dalam bidang matematika. Program yang memiliki banyak manfaat diantaranya adalah Power point, Microsoft Word dan juga *Microsoft Excel*.

Microsoft Excel adalah program yang cukup penting. Dikenal sebagai program pengolah angka, tidak sedikit materi-materi matematika yang diterapkan didalamnya. Permasalahan yang sering memanfaatkan *microsoft excel* adalah terkait materi Statistika. Selain itu beberapa

materi lain juga bisa menggunakan *Microsoft Excel* diantaranya yaitu materi Trigonometri dan juga Peluang.

Microsoft Excel adalah program dengan banyak manfaat dan sudah tidak asing bagi guru maupun siswa. Dalam dunia pendidikan, *microsoft excel* biasa digunakan untuk pengolahan data-data sekolah. Selain itu masih banyak pula penggunaan *microsoft excel* terkait mata pelajaran matematika, seperti dalam keuangan dan statistik kependudukan. Sehingga dirasa penting pula bagi siswa untuk bisa menggunakan *microsoft excel* dalam berbagai masalah terkait matematika. Menjadi nilai tambah bagi siswa apabila selain memahami konsep matematika, juga mampu mengoperasikan *microsoft excel* guna memecahkan masalah matematika.

Akan tetapi sangat disayangkan, perkembangan teknologi tersebut masih belum dimanfaatkan lebih maksimal dalam pembelajaran khususnya matematika. Pendidik cenderung menggunakan bahan ajar siap pakai. Keterbatasan waktu dan kemampuan menjadi kendala bagi pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis komputer. Begitupun terhadap penggunaan program *microsoft excel* dalam pembelajaran matematika, masih terkendala dengan keterbatasan waktu dan pengetahuan pendidik dalam menyusun media.

Oleh karena itu, perlu bagi penulis untuk mengembangkan suatu media pembelajaran matematika berbasis komputer. Media yang dapat dikembangkan adalah modul pegangan guru matematika berbasis *Microsoft Excel*, yakni modul yang digunakan sebagai pegangan bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran matematika berbasis *microsoft excel*. Pengembangan dilakukan pada beberapa pokok bahasan yang berperan sebagai sampel yaitu Trigonometri, Statistika, dan Peluang tingkat SMA, dimana *microsoft excel* memiliki fasilitas yang memadai terkait materi-materi tersebut.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penulis mengadakan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang” sebagai upaya untuk meningkatkan antusiasme siswa dalam pembelajaran matematika.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengangkat rumusan masalah untuk diteliti yaitu :

1. Bagaimana pengembangan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang?

2. Apakah modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang yang dikembangkan ini valid untuk digunakan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menghasilkan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang.
2. Mengetahui validitas modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru

Modul yang dikembangkan ini bisa menjadi pegangan bagi guru, khususnya guru matematika. Dimana dengan modul ini guru dapat menambah variasi pembelajaran, dan membantu mempermudah proses pembelajaran matematika terutama pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang tingkat SMA.

2. Bagi siswa

Dengan modul ini siswa akan mendapat pengalaman belajar yang berbeda, mengurangi kejenuhan dalam proses belajar matematika, dan mendorong minat belajar siswa. Selain itu juga menambah pengetahuan dan pengalaman siswa dalam penggunaan dan pemanfaatan *microsoft excel* untuk menyelesaikan masalah matematika.

3. Bagi sekolah

Dengan adanya penelitian ini, modul yang dikembangkan bisa menambah variasi bahan ajar yang tersedia di sekolah dalam menunjang pembelajaran yang berlangsung.

E. Asumsi dan Batasan Penelitian

1. Asumsi pengembangan

- a. Modul pegangan guru matematika berbasis *microsoft excel* ini dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran matematika pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang SMA/MA.
- b. Modul ini dapat menambah minat dan kemudahan dalam belajar materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang.
- c. Validator memahami kriteria modul yang baik.

- d. Pendidik maupun peserta didik sudah memahami dasar-dasar penggunaan *microsoft excel*.
2. Keterbatasan pengembangan

Agar penelitian menjadi fokus dan tidak ada kesalahpahaman, maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut.

 - a. Materi matematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang SMA kurikulum 2013.
 - b. Materi yang digunakan adalah sesuai Kompetensi Dasar pada Permendikbud Nomor 024 Lampiran 16 Tahun 2016
 - c. Penelitian pengembangan ini tidak dilakukan uji coba di kelas terhadap peserta didik.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Antusiasme Belajar

Antusiasme berasal dari kata antusias, yang dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti “bergairah, bersemangat”. Sedangkan menurut Andriwongso (2008, diakses 26 Juli 2019, “antusiasme adalah perasaan senang luar biasa untuk menggapai sesuatu”, yang artinya ketika seseorang memiliki antusiasme atau semangat dalam dirinya, maka dia akan senang untuk mencapai mimpinya tersebut. Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa antusiasme adalah adanya gelora, gairah, minat, perasaan senang, serta semangat dalam diri seseorang terhadap sesuatu yang baru, dan dapat membuat orang tersebut tertarik akan sesuatu itu.

Sedangkan antusiasme belajar dapat diartikan gelora, gairah, minat, perasaan senang serta semangat seseorang (siswa) yang sangat besar terhadap proses kognitif dalam hal perubahan tingkah laku sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan.

Antusiasme siswa dalam proses belajar mengajar merupakan hal yang penting karena proses

belajar mengajar tidak akan efektif jika antusiasme siswa kurang. Dalam hal ini antusiasme belajar siswa juga dipengaruhi oleh metode yang dipilih oleh guru dalam menyampaikan materi pembelajarannya serta media yang digunakan.

2. Pembelajaran Matematika

a. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik dalam rangka untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan lingkungan menggunakan berbagai metode dan media sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar.

Sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana (dalam Sugihartono dkk., 2007:80) bahwa, “pembelajaran adalah suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar”. Sementara itu Gulo (dalam Sugihartono dkk., 2007:80) juga mendefinisikan pembelajaran sebagai “suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar”.

Pembelajaran mempunyai pengertian yang hampir sama dengan pengajaran. Pembelajaran mengisyaratkan adanya interaksi antara guru dengan siswa. Sedangkan pengajaran memberi kesan hanya sebagai pekerjaan satu pihak, yaitu pekerjaan guru saja.

b. Pembelajaran Matematika

Pengertian matematika berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), adalah “ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan”.

Sementara Uno (2007:129) mengemukakan bahwa,

Matematika adalah bidang ilmu yang berperan sebagai alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan kontruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri, dan analisis.

Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses interaksi belajar mengajar yang melibatkan pengajar matematika (pendidik), subyek yang menerima pelajaran matematika (peserta didik), metode,

media, dan materi pelajaran matematika yang selanjutnya komponen-komponen tersebut saling berhubungan untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika.

3. Modul

a. Pengertian Modul

Dalam sebuah pembelajaran, tentu tidak lepas dari media pembelajaran. Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang masuk dalam klasifikasi media bahan cetak. Modul sendiri adalah suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan di desain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa (Susilana dan Riyana, 2009:15).

Majid (2009:176) mengatakan bahwa, “modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru”. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa sebuah modul akan bermakna apabila peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya.

Hal serupa juga diungkapkan oleh Prastowo (2013:106) bahwa,

modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan dari pendidik.

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran mandiri (*self intruction*). Karena fungsinya tersebut, maka pengguna modul akan cukup memahami bidang kajian tertentu dari hasil belajar melalui modul. Pengguna modul bisa belajar kapan saja dan dimana saja secara mandiri. Kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat, bahkan orang yang berdiam di tempat yang jauh dari pusat penyelenggara pembelajaran pun bisa mengikuti pola belajar seperti ini.

Dalam penelitian ini, modul yang dikembangkan adalah modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang

SMA, dimana penyusunan modul didasarkan pada silabus kurikulum 2013 dan kompetensi pada lampiran 16 Permendikbud Nomor 024 Tahun 2016.

b. Karakteristik Modul

Berdasarkan pedoman penulisan modul oleh Direktorat Tenaga Kependidikan dan Departemen Pendidikan Nasional (2008, diakses 10 Desember 2018), maka dalam penulisan modul yang baik dan menarik, terdapat lima karakteristik yang harus diperhatikan sebagai berikut.

1) Self Intruksional

Self Intruksional yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi hal tersebut, maka di dalam modul harus terdapat tujuan yang dirumuskan dengan jelas.

2) Self Contained

Self Contained artinya bahwa semua materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat dalam modul secara utuh. Tujuannya adalah

memberikan kesempatan pembelajar untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi dikemas dalam satu kesatuan yang utuh.

3) *Stand Alone* (Berdiri Sendiri)

Dalam modul yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Dengan menggunakan modul, pembelajar tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

4) Adaptif

Modul yang dikembangkan hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan diberbagai tempat serta isi materi pembelajarannya dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5) *User Friendly*

User Friendly artinya bersahabat dengan pemakainya, instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk

kemudahan pemakaiannya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

c. Kerangka Modul

Kerangka modul terdiri dari kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, peta konsep, bab pembelajaran, evaluasi, glosarium, kunci jawaban dan daftar pustaka (Chomsin dan Jasmadi, 2008:61).

1) Kata pengantar

Kata pengantar memuat penjelasan peran dan fungsi modul dalam kegiatan belajar mengajar. Penjelasan yang diberikan mudah dipahami, bersifat umum dan tidak terlalu mendetail.

2) Daftar isi

Daftar isi memuat *outline* modul beserta halamannya. Daftar isi ditampilkan dalam modul dengan tujuan mempermudah dalam mencari materi yang akan dipelajari.

3) Peta konsep

Peta konsep bertujuan memberi garis besar atau gambaran umum tentang isi modul yang akan dipelajari.

4) Pendahuluan

Pada bagian utama modul, terdapat pendahuluan yang berisi komponen-komponen seperti kompetensi, tujuan pembelajaran, dan deskripsi mengenai modul.

5) Pembelajaran

Pada bagian ini, berisi serangkaian kegiatan belajar yang meliputi materi, kegiatan siswa, maupun contoh soal.

6) Evaluasi

Berisi aktifitas yang harus dilakukan untuk mengevaluasi kegiatan belajar yang telah dilakukan.

7) Glosarium

Glosarium berisi kata-kata atau istilah yang terdapat dalam modul beserta arti istilah tersebut yang disusun berdasarkan urutan abjad.

8) Daftar pustaka

Daftar pustaka berisi daftar bacaan yang menjadi acuan dalam menyusun modul.

d. Validitas Modul

Validitas dalam penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Hal ini

seperti yang diungkapkan oleh Nieven (1999:127).

First, as far as good quality material is concerned, the material it self (the intended curriculum) must be well considered. The components of the material should be based on state-of-the art knowledge (content validity) and all components should be consistently liked to each other (construct validity). If the product meets these requirements it is considered to be valid.

Validitas isi mengandung makna bahwa bahan ajar yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau teori yang diacu serta teori tersebut diuraikan secara mendalam. Validitas konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen dalam bahan ajar yang dikembangkan dan mengacu pada tercapainya tujuan pengembangan bahan ajar. Untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan dapat dicapai dengan melakukan validasi modul oleh tenaga ahli.

Dalam penelitian ini, kevalidan modul dilihat dari hasil angket validasi modul oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi. Aspek-aspek dalam angket penilaian modul diambil berdasarkan standar penilaian buku teks

pelajaran dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang meliputi empat aspek kelayakan, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafisan. Modul dikatakan valid apabila skor rata-rata angket validasi modul termasuk dalam kategori valid.

Selain validitas, kualitas modul juga dilihat dari kriteria kepraktisan dan keefektifan. Tingkat kepraktisan suatu modul dapat dilihat dari pertimbangan guru (dan pakar-pakar lainnya) bahwa materi mudah dan dapat digunakan oleh guru dan peserta didik. Model yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoritis modul dapat diterapkan di lapangan. Sedangkan tingkat keefektifan suatu modul dapat dilihat dengan menguji coba produk di lapangan. Namun karena keterbatasan waktu, dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran efektifitas produk.

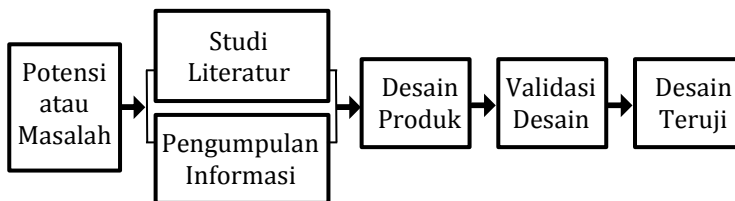
4. Pengembangan

Menurut Surahmad (dalam Sukiman, 2015:5), yang dimaksud dalam kegiatan pengembangan adalah penyusunan, pelaksanaan, penilaian, dan

penyempurnaan. Sedangkan Oetopo dan Soemanto (dalam Sukiman, 2015:5) mengemukakan bahwa istilah pengembangan menunjukan pada suatu kegiatan menghasilkan suatu alat atau cara yang baru. Dari pengertian tersebut maka yang dimaksud dengan pengembangan bahan ajar modul adalah kegiatan penyusunan, pelaksanaan, penilaian dan penyempurnaan untuk menghasilkan suatu modul sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.

Secara metodologis, penelitian pengembangan mempunyai empat tingkat kesulitan, yaitu: meneliti tanpa menguji (tidak membuat dan tidak menguji produk), menguji tanpa meneliti (menguji validitas produk yang telah ada), meneliti dan menguji dalam upaya mengembangkan produk yang telah ada, meneliti dan menguji dalam menciptakan produk baru (Sugiyono, 2015:40).

Dalam penelitian ini akan digunakan tingkatan yang pertama yaitu meneliti tanpa menguji. Meneliti tanpa menguji artinya melakukan penelitian pengembangan suatu produk, dengan tidak dilanjutkan membuat produk dan tidak melakukan pengujian lapangan. Lebih lanjut, langkah-langkah penelitian pengembangan tingkat pertama ini dapat dilihat dalam gambar berikut.

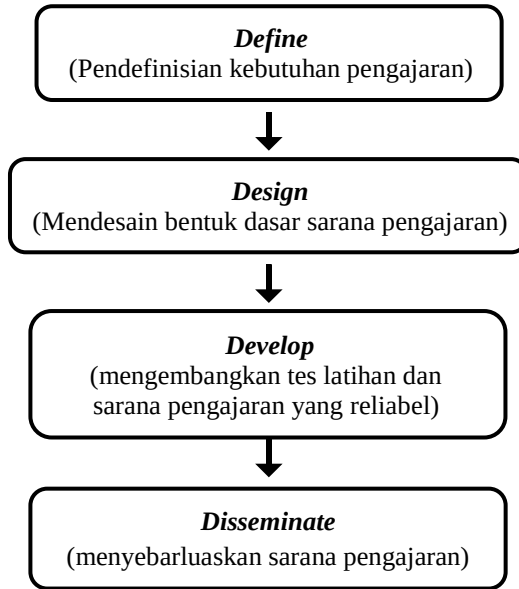


Gambar 2.1 Langkah pengembangan pada tingkat pertama

Langkah-langkah tersebut diadaptasi dengan dilanjutkan menyusun produk meskipun tidak dilakukan pengujian lapangan. Penelitian yang dilakukan hanya menghasilkan produk yang divalidasi secara internal (pendapat ahli dan praktisi) dan tidak diuji secara eksternal (pengujian lapangan).

5. Pengembangan Model 4-D (*four D model*) Oleh Thiagarajan

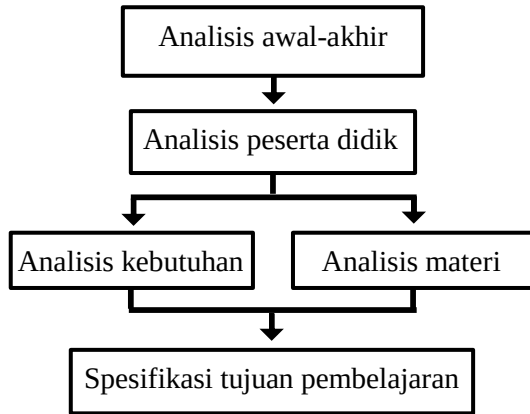
Model pengembangan Thiagarajan terdiri dari empat tahap dikenal dengan model 4-D (*Four-D Model*). Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Hal ini dapat digambarkan sebagaimana gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2 *Four-D Model*

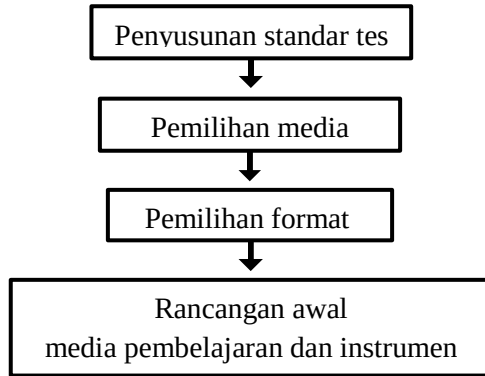
Sebagaimana dikemukakan oleh Thiagarajan, 1974:5), langkah-langkah atau prosedur dalam pengembangan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) *Define* (Pendefinisian), berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan beserta spesifikasinya. Tahap ini mencakup lima langkah pokok, yaitu *front-end analysis* (analisis ujung depan), *learner analysis* (analisis siswa), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep), dan *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran).

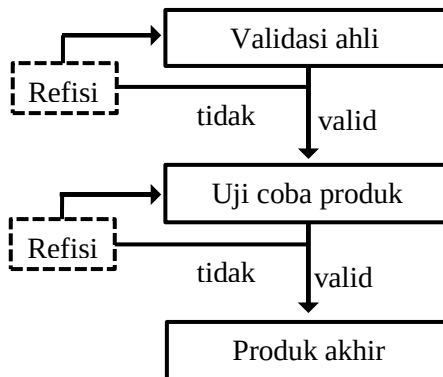


Gambar 2.3 *Define* (Pendefinisian)

- 2) *Design* (Perancangan), yaitu membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan. Ada empat langkah yang harus dilakukan, yaitu: penyusunan standar tes (*criterion-test construction*), pemilihan media (*media selection*) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, pemilihan format (*format selection*) dengan mengkaji format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, serta membuat rancangan awal (*initial design*) sesuai format yang dipilih. Langkah tersebut digambarkan berikut ini.

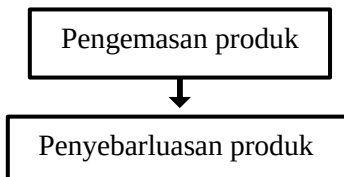
Gambar 2.4 *Design* (Perancangan)

- 3) *Development* (Pengembangan), adalah kegiatan menyusun produk melalui langkah penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan refisi, dan uji coba pengembangan (*developmental testing*).

Gambar 2.5 *Development* (Pengembangan)

- 4) *Dissemination* (Diseminasi), merupakan tahap akhir proses pengembangan, berisi kegiatan menyebar

luaskan produk untuk diterima dan dimanfaatkan oleh pengguna.



Gambar 2.6 *Dessemination*
(Diseminasi/Penyebaran)

6. Materi

Materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang ini diajarkan pada siswa kelas X dan XII SMA untuk matematika wajib kurikulum 2013. Adapun Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasarnya adalah sebagai berikut.

Kompetensi Inti:

3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, proseural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik

sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar:

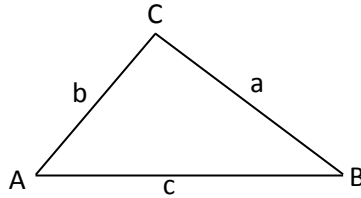
- 3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
- 3.8 Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.
- 3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
- 4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
- 4.8 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.

- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.
- 3.2 Menentukan dan menganalisis ukuran pemusatan dan penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.
- 3.3 Menganalisis aturan pencacahan (aturan penjumlahan, aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi) melalui masalah kontekstual.
- 3.4 Mendeskripsikan dan menentukan peluang kejadian majemuk (peluang kejadian-kejadian saling bebas, saling lepas, dan kejadian bersyarat) dari suatu percobaan acak.
- 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penyajian data hasil pengukuran dan pencacahan dalam tabel distribusi frekuensi dan histogram.
- 4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah pencacahan.
- 4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kejadian majemuk.

Sedangkan ringkasan materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang pada jenjang SMA/MA adalah sebagai berikut.

A. Trigonometri

1. Aturan Sinus



Berdasarkan segitiga ABC di atas, berlaku aturan sinus sebagai berikut.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Contoh:

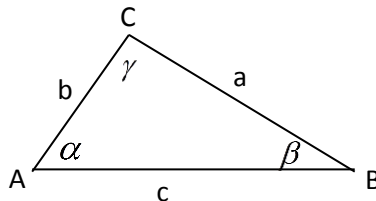
Pada segitiga ABC, $b = 6$, $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 53,1^\circ$.

Hitunglah c !

Jawab:

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \Leftrightarrow c = \frac{b \sin C}{\sin B} = \frac{6 \sin 53,1}{\sin 30} = \frac{6 \cdot 0,8}{0,5} = 2,4$$

2. Aturan Cosinus



Berdasarkan segitiga ABC di atas, berlaku aturan cosinus sebagai berikut.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

Contoh:

Diketahui segitiga ABC , $AB = 8 \text{ cm}$, $AC = 5 \text{ cm}$, $\angle A = 60^\circ$. Hitung panjang BC !

Jawab:

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \\ &= 5^2 + 8^2 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cos 60 \\ &= 25 + 64 - 80 \cdot 0,5 \\ &= 49 \end{aligned}$$

$$a = 7$$

3. Luas Segitiga

a) Jika diketahui besar dua sisi dan satu sudut apit

$$L = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin A$$

$$L = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin C$$

$$L = \frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot \sin B$$

b) Jika diketahui dua sudut dan satu sisi yang terletak diantara kedua sudut

$$L = \frac{a^2 \cdot \sin B \cdot \sin C}{2 \sin A}$$

$$L = \frac{b^2 \cdot \sin A \cdot \sin C}{2 \sin B}$$

$$L = \frac{c^2 \cdot \sin A \cdot \sin B}{2 \sin C}$$

c) Jika diketahui ketiga sisinya

$L = \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)}$, $s = \frac{1}{2}$ keliling
segitiga

B. Statistika

1. Ukuran pemusatan

a) Mean (rata-rata) data kelompok

Rumus untuk rata-rata data kelompok adalah sebagai berikut.

$$\bar{x} = x_s + \frac{\sum_{i=1}^k (f_i \cdot d_i)}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Dengan,

x_s : rata-rata sementara.

d_i : deviasi/simpangan terhadap rata-rata.

f_i : frekuensi interval kelas ke- i .

k : panjang kelas.

b) Modus data kelompok

Modus data kelompok dirumuskan sebagai berikut.

$$M_0 = t_b + k \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right)$$

Dengan,

M_0 : modus.

t_b : tepi bawah kelas modus.

k : panjang kelas.

d_1 : selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya.

d_2 : selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya.

c) Median data kelompok

Median (nilai tengah) dari data kelompok yang sudah diurutkan adalah sebagai berikut.

$$M_e = t_b + k \left[\frac{\frac{n}{2} - F}{f_m} \right]$$

Dengan,

M_e : median.

t_b : tepi bawah kelas median.

k : panjang kelas.

n : banyak data dari statistik terurut $\sum f_i$.

F : frekuensi kumulatif tepat sebelum kelas median.

f_m : frekuensi kelas median.

2. Ukuran letak data

a) Kuartil

Untuk menentukan kuartil data berdistribusi, dirumuskan sebagai berikut.

$$Q_i = L_i + k \frac{\left(\frac{1}{4}n - f_Q\right)}{f_{Q_i}}$$

Dengan,

Q_i : kuartil ke- i data, untuk $i = 1, 2, 3$.

L_i : tepi bawah kelas ke- i (batas bawah – 0,5).

n : banyak data.

k : panjang kelas.

f_Q : jumlah frekuensi sebelum Kuartil ke- i .

f_{Qi} : frekuensi kelas yang memuat Kuartil ke- i .

b) Desil

Rumus menentukan desil

$$D_i = L_i + k \frac{\left(\frac{1}{10}n - f_D\right)}{f_{Di}}$$

Dengan,

D_i : desil ke- i , untuk $i = 1, 2, 3, \dots, 9$.

L_i : tepi bawah kelas yang memuat Desil ke- i .

n : banyak data.

k : panjang kelas.

f_D : jumlah frek. sebelum kelas Desil ke- i .

f_{Di} : frekuensi kelas yang memuat Desil ke- i .

c) Persentil

Rumus menentukan persentil

$$P_i = L_i + k \frac{\left(\frac{1}{100}n - f_P\right)}{f_{Pi}}$$

Dengan,

P_i : persentil ke- i , untuk $i = 1, 2, 3, \dots, 99$.

L_i : tepi bawah kelas yang memuat Persentil ke- i .

n : banyak data.

k : panjang kelas.

f_P : jumlah frek. sebelum kelas Persentil ke- i .

f_{Pi} : frek. kelas yang memuat Persentil ke- i .

3. Ukuran penyebaran data

a) Rentang data atau jangkauan (range)

R = nilai tertinggi – nilai terendah

b) Rentang antar kuartil (simpangan kuartil)

Simp. Kuartil = kuartil atas (Q_3) – kuartil bawah (Q_1)

c) Simpangan rata-rata

$$S_R = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Dengan,

S_R : Simpangan rata-rata.

x_i : nilai data ke- i .

$\bar{x}$: nilai rata-rata.

n : banyak data.

d) Ragam dan simpangan baku

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^r f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^r f_i (x_i - \bar{x})^2$$

Dengan,

S_B : simpangan baku.

S_B^2 : ragam/varian.

f_i : frekuensi kelas ke- i .

x_i : titik tengah interval ke- i .

$\bar{x}$: rata-rata.

n : ukuran data.

C. Peluang

1. Kaidah pencacahan

a) Faktorial (lambang : “!”)

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-2) \times (n-1) \times n$$

$$1! = 1 \text{ dan } 0! = 1$$

b) Permutasi

1) Permutasi r unsur dari n unsur berbeda

$${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

2) Permutasi jika ada unsur yang sama

$$P = \frac{n!}{k!l!m!}$$

3) Permutasi siklis

$$P = (n-1)!$$

c) Kombinasi

$${}_nC_r = \frac{P}{r!} = \frac{n!}{(n-r)! r!}$$

2. Ruang sampel dan kejadian

- a) Ruang sampel : Himpunan semua kejadian yang mungkin dari suatu percobaan.
- b) Kejadian : Merupakan himpunan bagian dari ruang sampel.

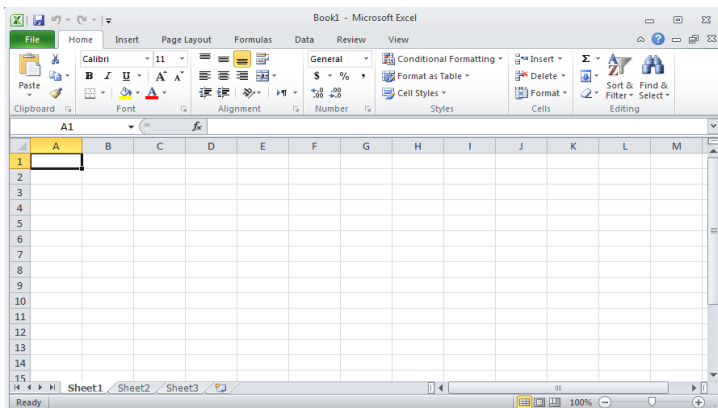
3. Peluang suatu kejadian

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \quad n(A) : \text{banyak anggota kejadian.}$$

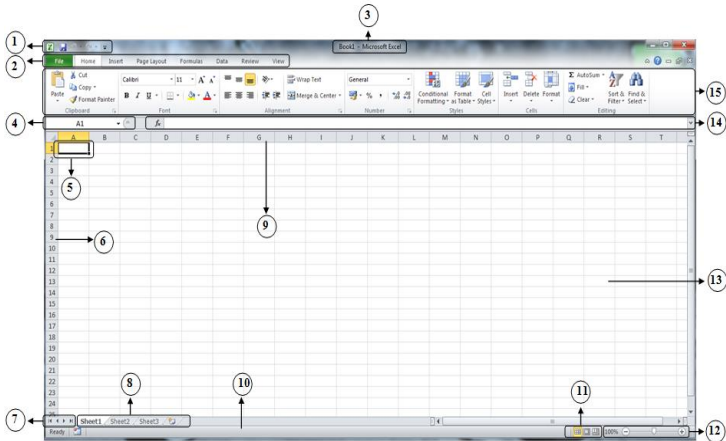
$n(S)$: banyak anggota ruang sampel.

7. *Microsoft Excel*

Dalam pembuatan modul ini, penulis menggunakan *microsoft excel* 2010. Berikut adalah tampilan utama dan bagian-bagian dari jendela aplikasi *microsoft excel* 2010.



Gambar 2.7 Tampilan utama *microsoft excel*



Gambar 2.8 Bagian-bagian dari jendela aplikasi *microsoft excel 2010*

Barikut adalah keterangan bagian-bagain dari jendela Microsoft Execl 2010 (Knowledge, 2010:7).

1. **Quick Access Toolbar:** Toolbar yang memuat beberapa tombol pintas yang bukan bagian dari Ribbon. Anda bisa menambahkan tombol-tombol lain ke toolbar ini.
2. **Ribbon Tabs:** Tab-tab untuk mengakses perintah-perintah pada Ribbon.
3. **Title Bar:** Papan yang menginformasikan nama file yang tengah terbuka saat ini, diikuti nama program.
4. **Cell Name Box:** Kotak untuk menampilkan atau menuliskan nama sel yang diseleksi.

5. **Active Cell Indicator:** Indikator cell yang sedang aktif.
6. **Row Tabs:** Tab-tab yang memuat nomor baris. Bila anda mengklik salah satu tab, semua sel dalam baris tersebut akan tersorot.
7. **Tombol Navigasi Worksheet:** Sekelompok tombol yang kita gunakan untuk bernavigasi di antara worksheet-worksheet.
8. **Worksheet Tabs:** Tab-tab untuk bekerja dengan worksheet.
9. **Column Tabs:** Tab-tab yang memuat nama kolom (dalam urutan alfabetik). Bila anda mengklik salah satu tab, semua sel dalam kolom tersebut akan tersorot (dari atas sampai paling bawah).
10. **Status Bar:** Papan (*bar*) yang memuat informasi tertentu dan beragam tombol pintas untuk mengaktifkan pekerjaan tertentu. Anda bisa menambahkan tombol-tombol pintas lainnya e sini.
11. **Page View Buttons:** Sekelompok tombol untuk mengatur mode tampilan lembar kerja.
12. **Zoom Control:** Berisi keterangan level zoom dan slider untuk mengatur level zoom. Zoom adalah fasilitas untuk memperkecil/memperbesar tampilan layar.

13. Worksheet: area kerja Excel, terdiri dari sel-sel.

14. Formula Bar: Bar untuk menampilkan atau menuliskan formula yang dikandung sebuah sel yang diseleksi.

15. Ribbon: Area yang memuat tombol-tombol perintah dan fitur-fitur utama Excel 2010 yang menggantikan menu-menu dan toolbar-toolbar pada program-program excel lama.

Ribbon dikelompokkan ke dalam grup-grup perintah. Dalam Excel 2010, anda dapat menambahkan tab-tab dan grup-grup baru ke Ribbon.

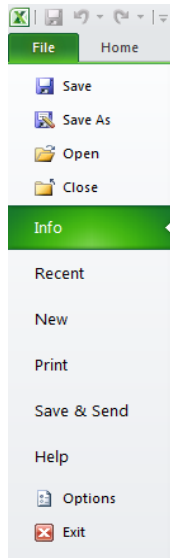
Microsoft excel memiliki berbagai fungsi berkaitan dengan matematika. Diantaranya adalah fungsi logika, fungsi matematika dan trigonometri. Berikut ini adalah beberapa contoh fungsi trigonometri (Sonawan dan Halim, 2010 : 15).

- Fungsi COS untuk mengembalikan fungsi cosinus sebuah sudut.
- Fungsi SIN untuk mengembalikan nilai sinus sebuah sudut.
- Fungsi TAN untuk mengembalikan nilai tangen sebuah sudut.
- Fungsi ACOS untuk mengembalikan nilai arccosinus atau kebalikan cosinus. Hasil

arccosinus adalah besar sudut dalam radian antara nol dan π .

- Fungsi ASIN untuk mengmbalikan nilai arcsinus atau kebalikan sinus. Hasil arcsinus adalah besar sudut dalam radian antara $-(\frac{\pi}{2})$ dan $(\frac{\pi}{2})$.
- Fungsi ATAN untuk mengmbalikan nilai arctangen atau kebalikan dari tangen sebuah angka. Hasil dari arctangen adalah besar sudut dalam radian antara $-(\frac{\pi}{2})$ dan $(\frac{\pi}{2})$.

Pada Excel 2010, tab File telah menggantikan Microsoft Office Button  dan menu File yang digunakan dalam rilis-rilis *microsoft excel* sebelumnya. Ketika mengklik tab File dalam jendela Excel, akan muncul tampilan yang disebut *Microsoft Office Backstage view*. Backstage View merupakan fitur baru yang memungkinkan mengelola file-file dengan mudah.



Gambar 2.9 Menu perintah pada *Microsoft Office Backstage view*

Keterangan :

Save : Perintah untuk menyimpan file yang aktif saat ini.

Save As : Perintah untuk menyimpan file yang aktif saat ini dengan nama file baru.

Open : Perintah untuk mencari/membuka file untuk diedit dalam Excel.

Close : Perintah untuk menutup file/workbook yang aktif saat ini.

Info : Menampilkan beberapa informasi penting file/workbook yang terbuka saat ini,

seperti perizinan akses (*permission*), status sharing, dan versi file.

Resent : Menampilkan daftar file/workbook terbaru yang pernah diedit dalam Excel.

New : Membuat workbook baru, baik itu workbook kosong (blank) atau mengambil dari template-template yang tersedia.

Print : Perintah untuk mencetak dokumen atau data Excel.

Save & Send : Menyimpan workbook saat ini dan mengirimkannya ke sebuah tujuan: alamat email tertentu, halaman web, dan Share Point.

Help : Membuka/memanggil bantuan tentang penggunaan Excel 2010.

Options : Membuka jendela Excel Option untuk memodifikasi opsi-opsi penting dari aplikasi Excel.

Exit : Keluar dari Excel.

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka bertujuan sebagai pembanding dan penambah referensi maupun informasi terhadap penelitian yang akan di lakukan. Untuk itu penulis

paparkan beberapa kajian terdahulu yang ada kaitanya dengan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian relevan yang lain yaitu skripsi Dina Ekasari, mahasiswi jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Ponorogo tahun 2015 dengan judul *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Pada Materi Aljabar Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs*. Penelitian Dina Ekasari ini bertujuan untuk membuat modul matematika yang baik dan menarik sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi Aljabar kelas VIII dan memotivasi siswa dalam belajar.
2. Skripsi Ulfa Arisa Eka Cahyani, mahasiswi jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2014 dengan judul *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Penemuan terbimbing (Guide Discovery) Materi Prisma Dan Limas Untuk Siswa SMP Kelas VIII Semester II*. Penelitian yang dilakukan Ulfa Arisa Eka Cahyani bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan siswa (LKS), dan media pembelajaran berupa *slide powerpoint* serta untuk mengetahui kualitas produk ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

3. Skripsi yang disusun oleh Febriana Nurrokhmah, mahasiswi jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2014 dengan judul *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP*. Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berupa RPP dan LKS dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik serta untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan ketiga penelitian di atas, relevansinya terhadap penelitian ini adalah sama-sama pengembangan modul dalam pembelajaran matematika. Selain itu, pengkajian kelayakan produk juga dilihat dari aspek yang sama yaitu kevalidan. Namun dalam penelitian sebelumnya, belum dilakukan pengembangan modul matematika berbasis *microsoft excel*. Maka dalam penelitian ini akan mengembangkan modul pegangan guru matematika berbasis *microsoft excel* pada pokok bahasan Trigonometri, Statistika, dan Peluang SMA/MA.

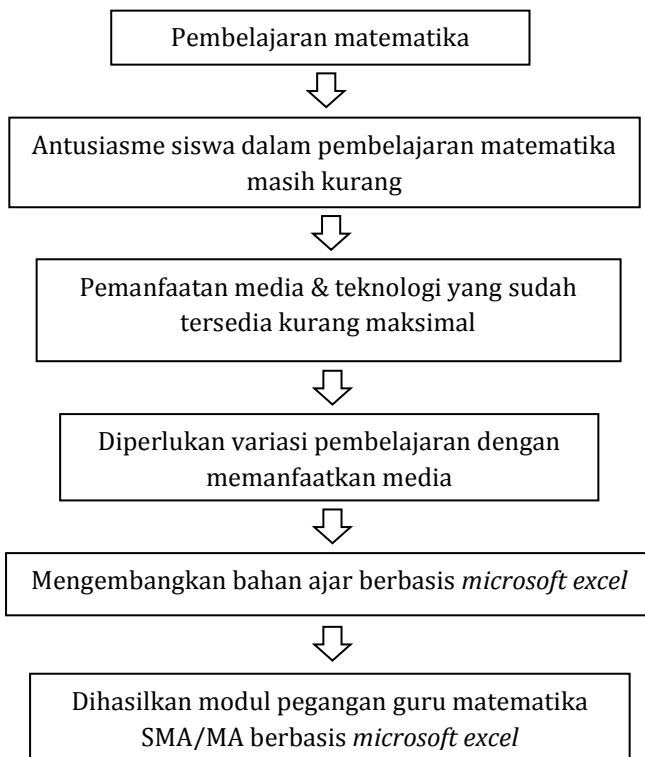
C. Kerangka Berfikir

Dalam pembelajaran matematika sangatlah penting menentukan metode yang digunakan guna mencapai tujuan pembelajaran matematika. Pada umumnya banyak siswa yang kurang antusias dalam pembelajaran matematika serta kesulitan pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang.

Di sisi lain, perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sudah semakin pesat. Banyak teknologi yang dapat digunakan dalam pembelajaran, seperti penggunaan internet, OHP, Power Point, juga Microsoft Excel. Sarana seperti lab. komputer juga sudah disediakan oleh sekolah. Namun pemanfaatan teknologi ini masih kurang maksimal. Hal tersebut dikarenakan terbatasnya waktu dan pengetahuan pendidik untuk mengembangkan suatu media pembelajaran.

Selanjutnya diperlukan pengembangan bahan ajar yang menarik guna menambah variasi pembelajaran dan menambah motivasi serta antusias belajar siswa. Adalah bahan ajar berupa modul pegangan guru matematika berbasis *microsoft excel* yang dipilih penulis untuk dilakukan pengembangan. Pengembangan dilakukan pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang SMA/MA, berdasarkan prosedur model 4-D (*Four D Model*) oleh Thiagarajan (1974), yaitu *Define* (pendefinisian), *Design*

(perancangan), *Development* (pengembangan) dan *dissemination* (penyebaran), yang kemudian dimodifikasi menjadi 3-D yaitu *define, design* dan *development*.



Gambar 2.10 Kerangka Berfikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metode jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Borg and Gall (dalam Sugiono, 2016:9) menyatakan bahwa, penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

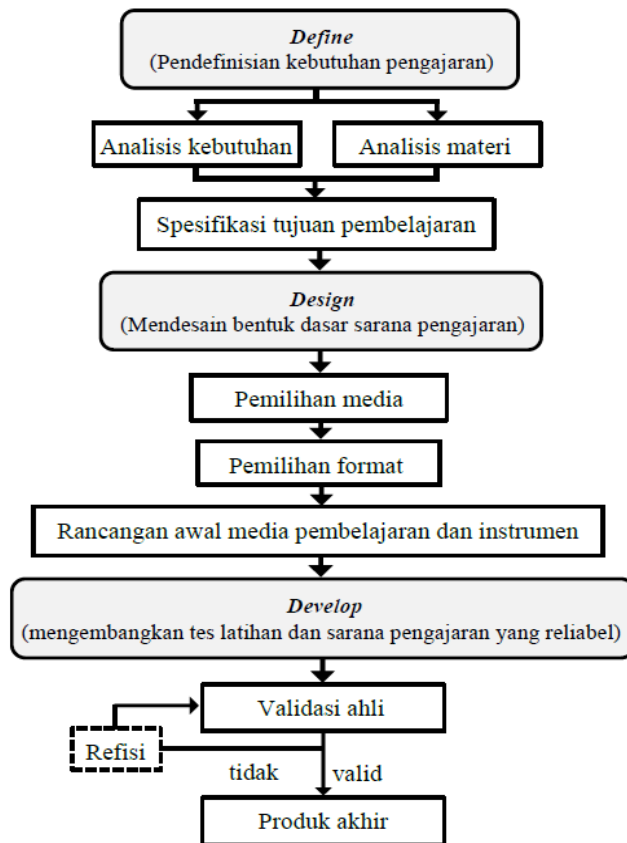
Sebagaimana dijelaskan pada bab II, penelitian dan pengembangan memiliki empat tingkat kesulitan. Dalam penelitian ini, digunakan penelitian dan pengembangan pada tingkatan pertama yaitu meneliti tanpa menguji. Produk yang dikembangkan adalah modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang.

B. Metode pengembangan

1. Model pengembangan

Model pengembangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah model prosedural yaitu model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk.

Prosedur pengembangan mengacu pada model pengembangan 4-D (*Four-D Model*) dari Thiagarajan, dkk., yang terdiri dari empat tahap yaitu *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Namun karena keterbatasan waktu, maka tidak sepenuhnya tahapan dalam *Four-D Model* dilakukan. Pengembangan hanya dilakukan sampai pada validitas modul.



Gambar 3.1 *Four-D Model* yang dimodifikasi

2. Prosedur pengembangan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang. Berikut ini adalah langkah-langkah/prosedur pengembangan yang dimodifikasi dari model 4-D (*Four-D Model*) oleh Thiagarajan menjadi 3-D.

a. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahap awal proses pengembangan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang. Pada tahap pendefinisian, dilakukan identifikasi agar produk yang dihasilkan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran matematika.

Penulis melakukan analisis kebutuhan untuk mendapatkan informasi awal sebagai penyusunan latar belakang penelitian pengembangan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara terstruktur terhadap guru atau pendidik matematika tingkat SMA.

Selain itu, penulis juga melakukan analisis materi yang meliputi analisis kurikulum, kompetensi inti dan kompetensi dasar, sehingga

dapat ditentukan materi yang akan dikembangkan.

b. *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan, penulis melakukan studi literatur guna mengumpulkan informasi sebagai bahan untuk perencanaan produk dan menentukan spesifikasi produk. Kemudian dilakukan penyusunan desain produk dan instrumen penelitian. Pada tahapan ini akan dihasilkan draft awal modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* serta instrumen penilaian.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi empat hal yaitu:

- 1) Membuat garis besar isi modul.
- 2) Menyiapkan referensi untuk mengembangkan modul.
- 3) Menentukan spesifikasi modul.
- 4) Menyusun instrumen validasi modul yang meliputi angket validasi untuk ahli materi, ahli media dan praktisi/pendidik.

c. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk, menguji validitas produk sesuai spesifikasi yang ditetapkan, dan

melakukan revisi pada produk yang dihasilkan. Kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

1) Penyusunan modul

Draft yang sudah di buat, selanjutnya dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan modul. Sehingga terbentuklah produk berupa modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel*.

2) Validasi modul

Modul yang telah selesai disusun lalu divalidasi oleh ahli berdasarkan kriteria tertentu. Validasi dilakukan untuk menguji kelayakan dari modul yang telah dibuat berdasarkan standar kriteria kelayakan modul. Validator terdiri dari dua dosen, satu guru matematika, dan *peer review* yang merupakan mahasiswa Pendidikan Matematika.

3) Revisi

Langkah terakhir tahap *development* pada penelitian ini adalah melakukan revisi produk. Revisi dilakukan sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan oleh validator, yakni dua dosen ahli, praktisi/guru matematika tingkat SMA, dan *peer review*.

C. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, untuk kemudian dianalisis. Kesimpulan yang benar hanya diperoleh dari pengumpulan data yang benar, sedangkan kesalahan dalam pengumpulan data akan memberikan kesimpulan yang salah (Arikunto, 2013:264). Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data sebagai studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dimana peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2016:194).

Metode ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan akan modul pegangan guru matematika berbasis *microsoft excel*. Wawancara dilakukan terhadap guru mata pelajaran matematika tingkat SMA/MA pada 28 Maret 2019.

2. Metode Angket (Kuesioner)

Angket (kuesioner) merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung. Angket berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan

yang harus dijawab atau direspon oleh responden (Sukmadinata, 2010:219).

Angket ini digunakan untuk mendapatkan data tentang validitas modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel*. Dalam penelitian ini, angket berupa lembar penilaian bahan ajar yang ditujukan kepada ahli yaitu dosen, guru matematika, dan *peer review*.

D. Instrumen penelitian

Dalam penelitian ini akan digunakan instrumen non tes. Instrumen tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Pedoman Wawancara

Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data berupa potensi atau masalah. Potensi atau masalah inilah yang kemudian mendasari kebutuhan untuk dikembangkannya modul pegangan guru matematika berbasis *microsoft excel*. Adapun kisi-kisi pedoman wawancara tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Untuk Analisis Data Kebutuhan

No.	Topik Pertanyaan
1	Metode yang digunakan dalam pembelajaran matematika.
2	Minat dan antusias siswa dalam pembelajaran matematika.
3	Penggunaan media pembelajaran.
4	Kesulitan siswa pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang.

5	Perlunya variasi pembelajaran.
6	Kebutuhan akan modul pembelajaran berbasis <i>microsoft excel</i> .

2. Angket/Kuesioner Validasi

Dalam penelitian ini, angket digunakan untuk mengukur kevalidan modul. Instrumen ini berupa angket penilaian untuk mengumpulkan data dalam pengujian internal terhadap rancangan modul. Pengujian internal adalah pengujian berdasarkan pendapat dari para ahli, praktisi, dan *peer review*. Dalam hal ini, yang dimaksud dengan ahli adalah dosen, dan yang dimaksud praktisi adalah guru/pendidik matematika SMA/MA, sedangkan *peer review* adalah mahasiswa Pendidikan Matematika.

Untuk menjaga validitas instrumen, terlebih dahulu dilakukan uji validitas instrumen. Uji validitas ini dilakukan secara internal yakni secara logis dan teoritis oleh dosen pembimbing. Hasil pengujian instrumen yang telah dinilai tersebut kemudian direvisi sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan.

Kisi-kisi instrumen validasi memuat 4 aspek yaitu: Isi/Materi, Penyajian, Bahasa, dan Kegrafikan. Hal ini sesuai dengan instrumen penilaian bahan ajar berdasarkan BSNP.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Produk

No	Aspek	Kisi-kisi Pertanyaan
1	Isi/Materi	Materi relevan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
2	Penyajian	a) Kelengkapan komponen modul pembelajaran b) Petunjuk penggunaan media cukup jelas c) Kemudahan modul pedoman guru dalam pembelajaran
3	Bahasa	Penggunaan bahasa dan struktur kalimat yang baku dan jelas dalam penyusunan modul
4	Kegrafikan	a) Tampilan modul yang menarik b) Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi

Instrumen yang digunakan yaitu:

a) Lembar validasi untuk praktisi (guru/pendidik)

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengevaluasi modul yang selanjutnya dijadikan dasar untuk menentukan valid atau tidak serta layak atau tidaknya modul untuk digunakan berdasarkan pandangan praktisi yakni yang akan menggunakan modul tersebut. Lembar validasi untuk guru/pendidik memuat aspek penilaian, skala penilaian, dan saran/masukan oleh guru/pendidik terhadap modul yang dikembangkan.

b) Lembar validasi untuk ahli materi

Lembar evaluasi ini bertujuan untuk mengevaluasi modul, yang selanjutnya dijadikan dasar untuk menentukan valid atau tidak serta layak atau tidaknya modul untuk digunakan ditinjau dari segi materi dan media. Lembar validasi untuk ahli, memuat aspek penilaian, skala penilaian, dan saran/masukan oleh ahli terhadap modul yang dikembangkan.

c) Lembar evaluasi untuk *peer review*

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengevaluasi modul yang selanjutnya dijadikan dasar untuk menentukan valid atau tidak serta layak atau tidaknya modul untuk digunakan berdasarkan pandangan *peer review*. Lembar evaluasi ini juga memuat aspek penilaian, skala penilaian, dan saran/masukan oleh ahli media terhadap modul yang dikembangkan.

E. Teknik analisis data

Teknik analisis data merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisis data yang didapatkan dalam proses penelitian. Tujuan dilakukan analisis data adalah untuk mengetahui kualitas produk berupa modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel*.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu mendiskripsikan kualitas produk berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan praktisi sesuai dengan prosedur penelitian dan pengembangan. Adapun data yang dianalisis dalam pengembangan modul pegangan guru matematika berbasis *microsoft excel* ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari angket penilaian validator.

Berikut adalah langkah-langkah untuk menganalisis data dalam penelitian ini.

1. Menghitung skor rata-rata dengan acuan berikut.

$$\bar{x} = \frac{1}{\text{banyak validator}} \times \frac{\sum x}{N}$$

dengan,

$\bar{x}$: Skor rata-rata penilaian modul oleh validator

$\sum x$: Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah butir pertanyaan

2. Data kuantitatif tersebut diolah menjadi data kualitatif berdasarkan skala Likert. Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengembangkan instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap, persepsi, dan pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap potensi dan permasalahan suatu objek, rancangan suatu produk, proses membuat produk dan produk

yang telah dikembangkan atau diciptakan (Sugiyono, 2015:165).

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradiasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata antara lain: Sangat Setuju, Setuju, Ragu-ragu, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju.

3. Mengonversi skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif berdasarkan klasifikasi penilaian skala 5 menurut Widyoko (2009:238).

Tabel 3.3 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima

Rentang Skor	Nilai	Kriteria
$\bar{x} > M_i + 1,8 SB_i$	A	Sangat Valid
$M_i + 0,6 SB_i < \bar{x} \leq M_i + 1,8 SB_i$	B	Valid
$M_i - 0,6 SB_i < \bar{x} \leq M_i + 0,6 SB_i$	C	Cukup Valid
$M_i - 1,8 SB_i < \bar{x} \leq M_i - 0,6 SB_i$	D	Kurang Valid
$\bar{x} \leq M_i - 1,8 SB_i$	E	Tidak Valid

Keterangan:

$\bar{x}$ = skor rata-rata

M_i = $\frac{1}{2}$ (Skor maksimal ideal + Skor minimal ideal)

SB_i = $\frac{1}{6}$ (Skor maksimal ideal – Skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = skor tertinggi

Skor minimal ideal = skor terendah

Pada Tabel 3.3. tersebut, skor maksimal ideal adalah 5 dan skor minimal ideal adalah 1. Sehingga diperoleh sebagaimana disajikan pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima

Rentang Skor	Nilai	Kriteria
$\bar{x} > 4,2$	A	Sangat Valid
$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$	B	Valid
$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$	C	Cukup Valid
$1,8 < \bar{x} \leq 2,6$	D	Kurang Valid
$\bar{x} \leq 1,8$	E	Tidak Valid

Modul yang dikembangkan dinyatakan memiliki validitas yang baik jika minimal tingkat validitas yang diperoleh adalah **valid**.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang. Pengembangan dilakukan berdasarkan model 4-D (*four D model*) yang dimodifikasi menjadi 3-D yang meliputi tiga tahap yaitu *Define*, *Design*, dan *Development*. Berikut ini hasil penelitian setiap tahap pengembangan tersebut.

1. *Define* (tahap pendefinisian)

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pendefinisian adalah analisis kebutuhan. Data yang didapatkan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

- a. Rata-rata hasil UN matematika tingkat SMA pada tahun ajaran 2017/2018 dan tahun-tahun sebelumnya masih kisaran di bawah 60 (Kemdikbud n.d, diakses 10 Desember 2018). Hal ini menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran matematika masih belum maksimal sepenuhnya.
- b. Kemajuan teknologi berkembang sangat pesat. Salah satunya adalah program *microsoft excel* yang dapat digunakan sebagai media dalam

pembelajaran matematika. Hal ini dapat menjadi nilai tambah, mengingat penguasaan *microsoft excel* cukup penting di berbagai bidang pekerjaan.

Selain itu, peneliti juga melakukan analisis materi yang meliputi kompetensi inti dan kompetensi dasar. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mengacu pada Permendikbud Nomor 024 Lampiran 16 Tahun 2016 kurikulum 2013 sebagaimana disajikan pada lampiran 2a dan 2b.

Sedangkan berdasarkan hasil wawancara kepada guru matematika tingkat SMA (Pujiono, wawancara 28 Maret 2019), diperoleh informasi sebagai berikut.

- a. Minat dan antusias siswa dalam pembelajaran matematika masih sangat kurang.
- b. Siswa masih kesulitan terhadap materi matematika secara keseluruhan, termasuk Trigonometri, Statistika, dan Peluang.
- c. Diperlukan berbagai variasi dalam pembelajaran matematika.
- d. Keberadaan bahan ajar dalam pembelajaran matematika sangatlah penting guna mengatasi permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran matematika dan mencapai tujuan pembelajaran matematika. Salah satu bahan ajar

yang dibutuhkan adalah modul berbasis komputer.

- e. Perlu dikembangkan modul berbasis *microsoft excel*, mengingat sekolah juga menyediakan sarana laboratorium komputer.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang. Pemilihan materi adalah sebagai sampel, dimana banyak fitur *microsoft excel* yang dapat menunjang pembelajaran pada materi tersebut.

2. Design (Perancangan)

Setelah dilakukan penelitian awal, tahap selanjutnya adalah perancangan. Pada tahap perancangan yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut.

- a. Penyusunan garis besar isi modul

Garis besar isi modul berisi tentang penyajian materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang pada modul. Penyajian materi disesuaikan dengan hasil analisis kurikulum yang meliputi penjabaran kompetensi dasar. Tabel 4.1 berikut ini memperlihatkan penyajian materi.

Tabel 4.1 Penyajian Materi Pada Modul

BAB	Materi
I. Trigonometri	1. Perbandingan Trigonometri 2. Aturan Sinus 3. Aturan Cosinus 4. Luas Segitiga
II. Statistika	1. Definisi Statistika 2. Penyajian Data 3. Ukuran Pemusatan data 4. Ukuran Letak Data 5. Ukuran Penyebaran Data
III. Peluang	1. Kaidah Pencacahan 2. Permutasi 3. Kombinasi 4. Peluang Kejadian Majemuk

b. Menyiapkan buku referensi, gambar, dan materi

Peneliti mencari dan mengumpulkan buku referensi yang relevan sebagai acuan dalam mengembangkan modul. Adapun beberapa buku referensi tersebut adalah :

- 1) Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan,
Buku Guru Matematika untuk SMA/ MA/ SMK/ MAK Kelas X, Jakarta: Kemdikbud, 2017.
- 2) Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan,
Buku Guru Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XII, Jakarta: Kemdikbud, 2018.

- 3) Knowledge, Raf, *Step by Step: Microsoft Excel 2010*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.
- 4) Kusrianto, Adi, *Aplikasi Excel Untuk Guru*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2012.
- 5) Kusrianto, Adi, *Memfaatkan Formula dan Fungsi Microsoft Office Excel 2007*, Jakarta: Gramedia, 2007.
- 6) Sonawan, Hery dan Abdurrachim Halim, *Aplikasi Excel dalam Bidang Matematika*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.

Selain buku referensi, peneliti juga mengumpulkan gambar-gambar yang berkaitan dengan materi untuk digunakan dalam modul. Peneliti memperoleh gambar-gambar tersebut dari internet.

c. Menentukan spesifikasi/kerangka modul

Modul yang dikembangkan terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Penyajian modul ini disusun secara urut sebagai berikut.

Bagian awal terdiri dari :

- 1) Sampul atau *cover* modul
- 2) Halaman identitas atau judul
- 3) Kata pengantar
- 4) Petunjuk penggunaan

- 5) Daftar isi
- 6) Halaman pengenalan bab
- 7) KI, KD, dan tujuan pembelajaran
- 8) Peta konsep

Bagian isi terdiri dari :

- 1) Sub judul
- 2) Uraian materi
- 3) Contoh
- 4) Penerapan Microsoft Excel
- 5) Uji kompetensi
- 6) Rangkuman

Bagian akhir terdiri dari :

- 1) Glosarium
- 2) Daftar pustaka

d. Menyusun instrumen penilaian modul

Instrumen penilaian modul dimodifikasi dari penilaian buku teks pelajaran pendidikan dasar dan menengah oleh BSNP. Instrumen berupa angket penilaian modul yang ditujukan kepada dosen ahli, pendidik, dan *peer review* dan digunakan untuk menilai kualitas kelayakan modul yang dikembangkan. Terdapat empat komponen kelayakan pada angket ini, yaitu: kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan.

Angket penilaian modul menggunakan skala Likert. Terdiri dari 5 kategori, yaitu skor 5 (sangat valid), 4 (valid), 3 (cukup valid), 2 (kurang valid), atau 1 (tidak valid).

Instrumen penelitian yang telah selesai disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing hingga dapat dikatakan valid (dapat mengukur apa yang hendak diukur) dan layak digunakan dalam penelitian. Instrumen serta rubrik penilaian yang telah disusun disajikan dalam lampiran 3a dan 3b.

3. *Development* (tahap pengembangan)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

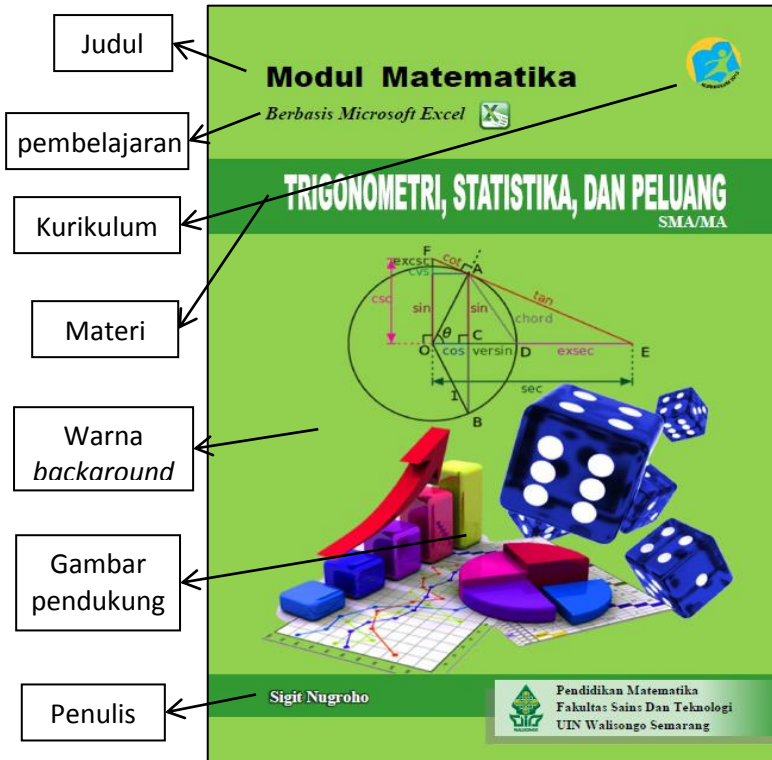
a. Penyusunan Modul

Pengembangan modul dilakukan sesuai desain awal yang telah ditetapkan. Buku-buku referensi digunakan peneliti sebagai acuan dalam mengembangkan modul. Hasil dari pengembangan modul adalah modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi trigonometri, statistika, dan peluang.

Modul dikembangkan menggunakan bahasa Indonesia. Aplikasi yang digunakan dalam

pengembangan modul antara lain *Microsoft Office Word 2010* dan *Microsoft Office Excel 2010*. Komponen pada modul ini adalah sebagai berikut.

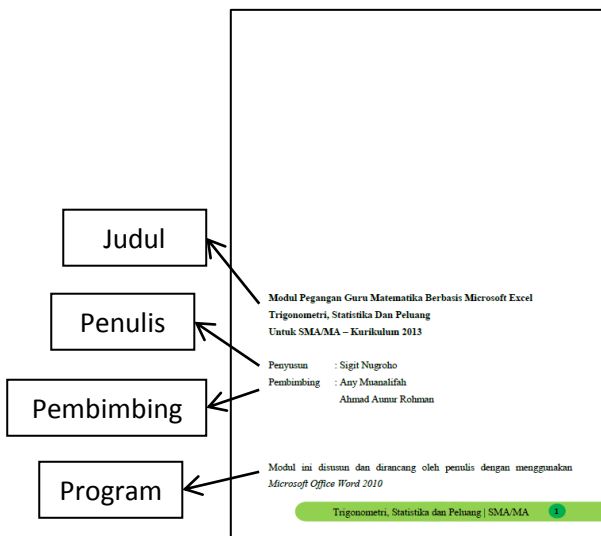
1) Sampul



Gambar 4.1 Desain halaman sampul modul

Halaman sampul memuat judul, kurikulum, materi, identitas penulis, berbasis *microsoft excel*, gambar pendukung, dan warna *background*.

2) Halaman identitas modul

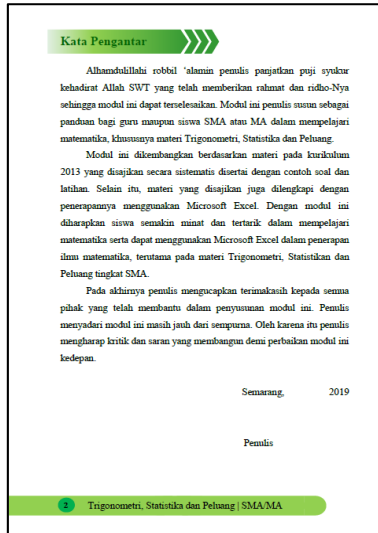


Gambar 4.2 Desain halaman identitas

Halaman identitas modul berisi informasi penyusunan modul, antara lain : judul, nama penulis, nama pembimbing penyusunan, dan nama program yang digunakan dalam penyusunan modul.

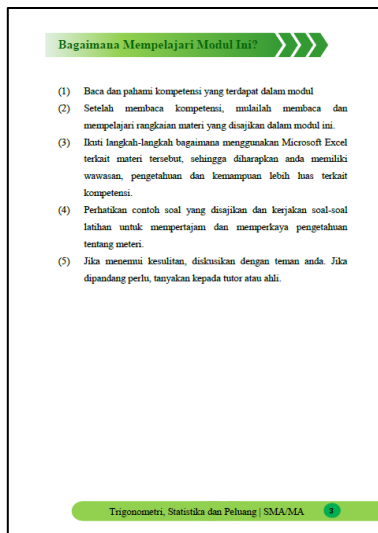
3) Kata pengantar

Halaman kata pengantar berisi ungkapan rasa syukur atas tersusunya modul dan ucapan terimakasih kepada pihak yang membantu penyusunan.



Gambar 4.3 Desain halaman kata pengantar

4) Petunjuk penggunaan modul



Gambar 4.4 Halaman petunjuk

Pada halaman 'bagaimana mempelajari modul ini', berisi pedoman langkah-langkah untuk menggunakan modul.

5) Daftar isi

Halaman daftar isi berisi informasi tentang apa saja yang terdapat dalam modul disertai dengan nomor halaman untuk memudahkan pencarian.

Daftar Isi	
Halaman Judul	1
Kata Pengantar	2
Bagaimana Mempelajari Modul Ini	3
Daftar Isi	4
Kegiatan Belajar 1 : TRIGONOMETRI	6
Kompetensi Dasar	6
Peta Konsep	8
Materi	9
Perbandingan Trigonometri	9
Aturan Sinus	24
Aturan Cosinus	30
Luas Segitiga	35
Uji Kompetensi 1	38
Rangkuman	40
Kegiatan Belajar 2 : STATISTIKA	41
Kompetensi Dasar	41
Peta Konsep	43
Materi	44
Definisi Statistika	44
Penyajian Data	46
- Tabel	46
- Diagram	53
- Grafik	58
- Latihan 2.1	61
Ukuran Pemusatan Data	62
- Mean/Rata-rata	62
- Median	71
- Modus	75
- Latihan 2.2	80
Ukuran Letak Data	82
Ukuran Penyebaran Data	91
4 Trigonometri, Statistika dan Peluang SMA/MA	

Gambar 4.5 Desain halaman daftar isi

6) Halaman pengenalan bab

Kegiatan Belajar 1

TRIGONOMETRI

Kompetensi Inti:	Kompetensi Dasar:
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, keangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. 3.8 Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi. 3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. 4.8 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri.

6 Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Gambar 4.6 Halaman pengenalan bab

Halaman pengenalan bab berada di awal bab sebelum penjabaran materi dan berisi judul bab untuk mengetahui materi apa yang ada pada halaman selanjutnya. Halaman ini juga memuat KI dan KD.

7) Kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran

	sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut belah ketupat. 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.
--	---

Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari bab ini, siswa diharapkan mampu:

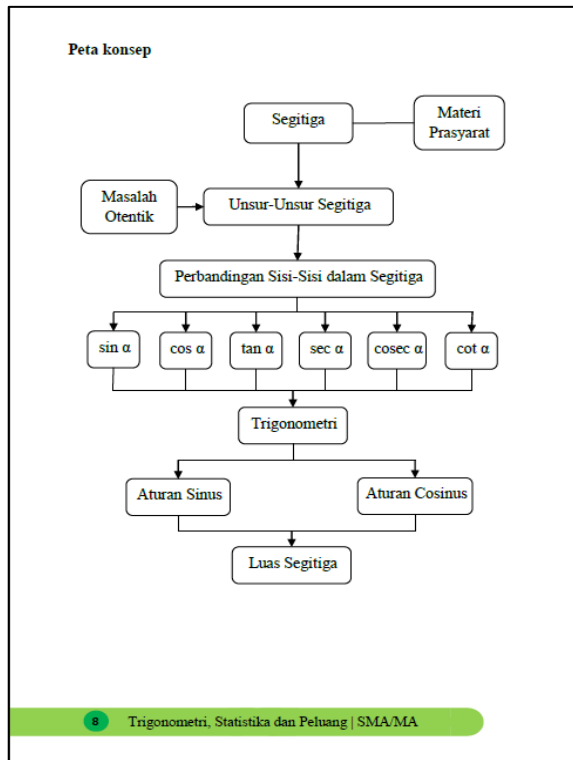
- Mengonversi ukuran sudut dari radian ke derajat atau sebaliknya.
- Menjelaskan konsep perbandingan sudut (*sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen*).
- Menjelaskan aturan *sinus* dan aturan *cosinus*.
- Menjelaskan dan menggambar grafik fungsi trigonometri, terutama fungsi *sinus, cosinus* dan *tangen*.
- Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aturan *sinus* dan *cosinus*.
- Menentukan luas segitiga berdasarkan aturan sinus dan cosinus.

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA
7

Gambar 4.7 Halaman KI, KD, dan tujuan pembelajaran

Halaman ini berisi KI dan KD yang dibahas dalam serta tujuan dari pembelajaran yang dilakukan. KI dan KD juga termuat pada halaman pengenalan bab.

8) Peta konsep



Gambar 4.8 Halaman peta konsep

Peta konsep menerangkan alur pembelajaran dalam modul yang dikembangkan.

9) Judul sub bab

Penyusunan sub judul ditentukan berdasarkan peta konsep yang telah disusun. Pada modul terdapat tiga bab dengan masing-

masing bab terdiri dari materi yang disesuaikan dengan kompetensi yang akan dicapai. Gambar 4.9 berikut adalah salah satu contoh tampilan judul sub bab.

Perbandingan Trigonometri || TRIGONOMETRI

Ukuran Sudut

Trigonometri merupakan ilmu tentang pengukuran sudut. Pada umumnya, ada dua ukuran sudut yang digunakan untuk menentukan besar suatu sudut, yaitu derajat ($^{\circ}$) dan radian (rad). Singkatnya, satu putaran penuh = 360° , atau 1° didefinisikan sebagai besarnya sudut yang dibentuk oleh $\frac{1}{360}$ kali putaran penuh.



$\frac{1}{4}$ putaran = 90°

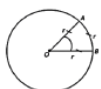


$\frac{1}{2}$ putaran = 180°



1 putaran = 360°

$360^{\circ} = 2\pi \text{ rad}$ atau $1^{\circ} = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$ atau $1 \text{ rad} = \frac{180^{\circ}}{\pi} \cong 57,3^{\circ}$.



Menentukan besar sudut AOB dalam satuan radian:

$\text{Sudut AOB} = \frac{\overline{AB}}{r} \text{ rad}$

Contoh:

1) $\frac{1}{3}$ putaran = $^{\circ}$ = rad

2) 225° = radian

3) $\frac{1}{6} \pi \text{ rad}$ = $^{\circ}$

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA
9

Salah satu subbab

Gambar 4.9 Halaman judul sub bab

Sub judul yang ada pada modul yang dikembangkan ini adalah sebagai berikut.

Bab I : Trigonometri

1. Perbandingan Trigonometri

2. Aturan Sinus
3. Aturan Cosinus
4. Luas Segitiga

Bab II : Statistika

1. Definisi Statistika
2. Penyajian Data
3. Ukuran Pemusatan data
4. Ukuran Letak Data
5. Ukuran Penyebaran Data

Bab III : Peluang

1. Kaidah Pencacahan
2. Permutasi
3. Kombinasi
4. Peluang Kejadian Majemuk

10) Materi

Uraian materi pada modul disusun sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai. Dikembangkan dengan menerapkan penggunaan *microsoft excel*, materi disajikan dengan disertai masalah nyata dan penyelesaiannya menggunakan *microsoft excel*.

Konsep, prinsip, prosedur pada uraian materi dirumuskan dengan jelas agar tidak menimbulkan multi tafsir bagi siswa. Contoh soal diberikan untuk memperjelas uraian

materi pada modul. Lebih jelas dapat dilihat pada contoh gambar 4.10 di bawah ini.

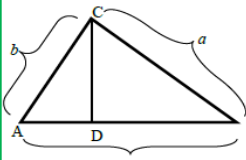
Uraian materi

Aturan/Rumus Cosinus || TRIGONOMETRI

Aturan/Rumus Cosinus

Rumus aturan cosinus digunakan untuk menghitung panjang sisi sebuah segitiga apabila diketahui dua sisi lainnya dan besar sudut yang di apit. Selain itu, rumus aturan cosinus juga digunakan untuk menghitung besar sudut sebuah segitiga apabila panjang ketiga sisinya diketahui.

Menemukan rumus aturan cosinus.



Pada segitiga BCD
 $a^2 = BD^2 + CD^2$ (i)

Pada segitiga ACD
 $CD = b \sin A$ (ii)

$BD = AB - AD$
 $\Leftrightarrow BD = AB - (b \cos A)$
 $\Leftrightarrow BD = (c) - b \cos A$... (iii)

Substitusi persamaan (ii) dan (iii) ke persamaan (i), didapat:

$$\Leftrightarrow a^2 = (c - b \cos A)^2 + (b \sin A)^2$$

$$\Leftrightarrow a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2 \cos^2 A + b^2 \sin^2 A$$

$$\Leftrightarrow a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2 (\cos^2 A + \sin^2 A)$$

$$\Leftrightarrow a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Dengan cara yang sama, akan di dapat pula hubungan sebagai berikut.

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

30 Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Gambar 4.10 Contoh uraian materi

Urutan pengembangan modul berdasarkan aspek isi mengacu pada sistematika penulisan yang didasarkan pada penjabaran kompetensi dasar. Sistematika penulisan tersebut kemudian dijabarkan ke dalam beberapa kegiatan belajar.

Tabel 4.2 Distribusi Materi Pada Modul

Bab	Materi	Hlm.
I. Trigonometri	a. Perbandingan Trigonometri	9-23
	b. Aturan Sinus	24-29
	c. Aturan Cosinus	30-34
	d. Luas Segitiga	35-37
II. Statistika	a. Definisi Statistika	44-45
	b. Penyajian Data	46-61
	c. Ukuran Pemusatan data	62-81
	d. Ukuran Letak Data	82-90
	e. Ukuran Penyebaran Data	91-99
III. Peluang	a. Kaidah Pencacahan	108-112
	b. Permutasi	113-116
	c. Kombinasi	117-120
	d. Peluang Kejadian Majemuk	121-127

11) Contoh

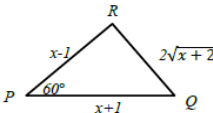
Contoh soal merupakan pemberian masalah pengaplikasian konsep/materi yang telah dipelajari disertai langkah-langkah penyelesaiannya. Contoh soal diberikan agar siswa lebih memahami konsep/materi yang dipelajari. Banyaknya contoh soal yang diberikan pada setiap submateri berkisar antara 1-2 soal. Salah satu tampilan contoh soal pada modul dapat dilihat pada gambar 4.11 di atas.

Salah satu
contoh soal

Dengan demikian rumus aturan cosinus yaitu:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$	$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$	Rumus aturan cosinus dapat diterapkan jika kemungkinan unsur-unsur yang telah diketahui adalah: S, Sd, S S, S, S
$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$	$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$	
$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$	$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$	

Contoh:
Perhatikan gambar segitiga PQR berikut, dengan sudut $P = 60^\circ$. Tentukan panjang sisi-sisi segitiga tersebut.



Penyelesaian :
Dengan menggunakan aturan cosinus maka diperoleh,
 $RQ^2 = PR^2 + PQ^2 - 2.PR.PQ.\cos 60^\circ$
 $(2x+2)^2 = (x+1)^2 + (x-1)^2 - 2.(x+1).(x-1).\cos 60^\circ$
 $4(x+2) = (x+1)^2 + (x-1)^2 - (x+1).(x-1)$
 $4x+8 = (x^2+2x+1) + (x^2-2x+1) - (x^2-1)$
 $4x+8 = (x^2+x^2-x^2) + (2x-2x) + (1+1+1)$
 $4x+8 = x^2+0+3$
 $0 = x^2-4x-5$ (ingat konsep persamaan kuadrat)
 $(x-5)(x+1) = 0$
sehingga nilai x yang ditemukan adalah $x = 5$ dan $x = -1$. Nilai x yang memenuhi adalah $x = 5$ sehingga panjang sisi-sisi segitiga tersebut adalah 4, 6 dan $2\sqrt{7}$.

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA 31

Gambar 4.11 Contoh soal pada modul

12) Masalah dan petunjuk penggunaan atau penerapan *microsoft excel*

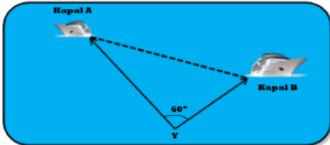
Modul disertai dengan masalah kehidupan sehari-hari disertai dengan penyelesaiannya menggunakan *microsoft excel*. Hal ini bertujuan untuk menambah wawasan siswa. Salah satu tampilan contoh

masalah disertai penggunaan *microsoft excel* dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut.

Menerapkan Aturan Cosinus Menggunakan Microsoft Excel

Masalah

Dua kapal tanker berangkat dari titik yang sama dengan arah berbeda sehingga membentuk sudut 60° . Jika kapal pertama bergerak dengan kecepatan 30 km/jam, dan kapal kedua bergerak dengan kecepatan 25 km/jam. Tentukanlah jarak kedua kapal setelah berlayar selama 2 jam perjalanan.



Gambar 1.2

Penyelesaian

Jarak kapal A : $30 \text{ km/jam} \times 2 \text{ jam} = 60 \text{ km}$
 Jarak kapal B : $25 \text{ km/jam} \times 2 \text{ jam} = 50 \text{ km}$
 Jarak kapal A dengan kapal B :

$$\begin{aligned} \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A} &= \sqrt{60^2 + 50^2 - 2 \cdot 60 \cdot 50 \cos 60} \\ &= \sqrt{3600 + 2500 - 6000 \cdot 0,5} \\ &= \sqrt{6100 - 3000} \\ &= \sqrt{3100} \\ &= \sqrt{100 \cdot 31} = 10\sqrt{31} \end{aligned}$$

Jadi jarak kedua kapal tersebut : $10\sqrt{31} \text{ km} = 10 \times 5,568 \text{ km} = 55,68 \text{ km}$.

Perhatikan langkah-langkah penggunaan *microsoft Excel* di bawah ini.

a) Buat tabel kecepatan dan jarak kedua kapal.

	A	B	C
1		Kecepatan (km/jam)	Jarak setelah 2 jam
2	Kapal 1	30	
3	Kapal 2	25	

32 Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Gambar 4.12 Contoh masalah disertai penggunaan *microsoft excel*

13) Uji kompetensi

Uji kompetensi berisi soal-soal yang sesuai kompetensi yang harus dikuasai, sebagai tolak ukur penguasaan materi oleh siswa. Salah satu tampilan Uji kompetensi

pada modul dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut.

★
UJI KOMPETENSI 3

1. Tentukan banyak susunan pemain yang berbeda dari team bola voli yang terdiri dari 10 pemain bila salah seorang selalu menjadi kapten dan seorang lain tidak bisa bermain karena cedera!
2. Berapa banyak cara untuk menempatkan 3 anak laki-laki dan 2 anak perempuan duduk berjajar tanpa membedakan tiap anak?
3. Seminar Matematika dihadiri oleh 20 orang. Pada saat bertemu mereka saling berjabat tangan satu dengan yang lain. Berapakah jabat tangan yang terjadi?
4. Perhatikan gambar berikut.

* * * *
 * * * *
 * * * *
 * * * *
 * * * *

Jika suatu segitiga dibentuk dengan menggunakan 3 titik. Berapa banyak segitiga yang dapat dibentuk.
5. Jabarkanlah bentuk binomial berikut ini:
 a. $(2a + 3b)^8$ c. $(2a + \frac{b}{2})^6$
 b. $(4a + 2b)^{10}$ d. $(\frac{2a}{3} + \frac{1}{3b})^8$
6. Bayu pergi menonton pertandingan sepak bola ke stadion. Jika stadion memiliki 5 pintu masuk/keluar maka tentukan banyak cara Bayu memilih masuk ke stadion dengan dan keluar melalui pintu yang berbeda.
7. Dua orang pergi menonton pertandingan sepak bola ke stadion. Jika stadion memiliki 6 pintu masuk/keluar maka:
 a. Tentukan banyak cara mereka memilih masuk ke stadion dengan masuk melalui pintu yang sama tetapi keluar dengan pintu yang berbeda.
 b. Tentukan banyak cara mereka memilih masuk ke stadion dengan masuk melalui pintu yang sama tetapi mereka keluar dengan pintu yang berbeda dan tidak melalui pintu di saat mereka masuk.

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA
129

Gambar 4.13 Halaman uji kompetensi

14) Rangkuman

Rangkuman disajikan pada akhir bab agar siswa dapat mengingat kembali dan memahami hal-hal penting tentang konsep yang telah dipelajari. Rangkuman ditulis secara ringkas dan sistematis. Salah satu

tampilan rangkuman pada modul dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut.

Rangkuman

1. Aturan pencacahan merupakan metode untuk menentukan banyak cara/susunan/pilihan pada saat memilih k unsur dari n unsur yang tersedia. Aturan pencacahan ini meliputi perkalian berurut (faktorial), permutasi, dan kombinasi.
2. Faktorial dinyatakan dengan,

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1.$$
3. Permutasi adalah susunan k unsur dari n unsur tersedia dalam satu urutan. Terdapat tiga jenis unsur permutasi yakni,
 - a. Permutasi dengan unsur-unsur yang berbeda,
 - b. Permutasi dengan unsur-unsur yang sama, dan
 - c. Permutasi siklis.

Secara umum banyak permutasi dinyatakan dengan:

$$P_k^n = \frac{n!}{(n-k)!} \text{ dengan } n \geq k$$
4. Kombinasi adalah susunan k unsur dari n unsur tersedia dengan tanpa memperhatikan urutannya, dinyatakan dengan:

$$C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!} \text{ dengan } n \geq k$$
5. Untuk kejadian majemuk, banyak anggota ruang sampel $n(S)$ suatu kejadian merupakan banyak cara/susunan suatu kejadian majemuk tersebut.
6. Sedangkan banyak anggota kejadian $n(E)$ merupakan kombinasi atau permutasi suatu kejadian pada kejadian majemuk.
7. Peluang suatu kejadian *majemuk* (E) dirumuskan:

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

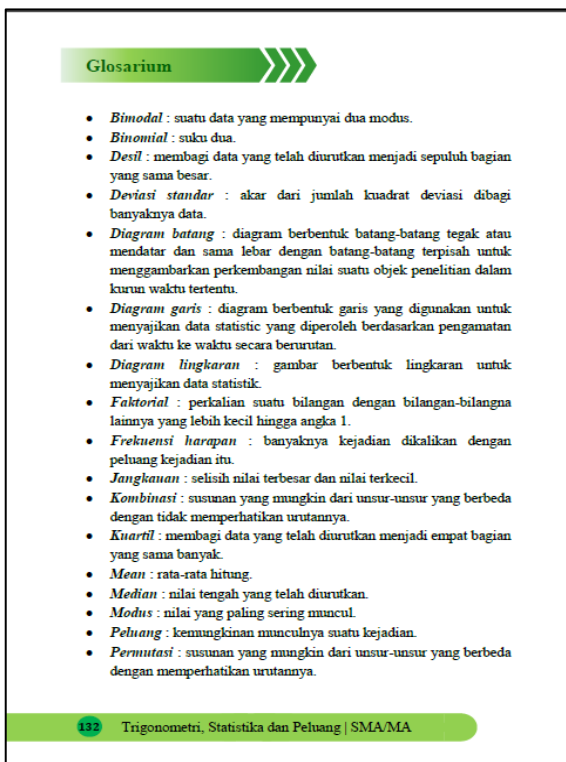
Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA
131

Gambar 4.14 Tampilan rangkuman materi

15) Glosarium

Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam modul dengan penjelasan arti istilah yang bertujuan membantu siswa dalam memahami materi. Istilah-istilah yang terdapat pada glosarium disusun secara

alfabetis. Dalam modul ini terdapat 28 istilah yang tersaji pada bagian glosarium.

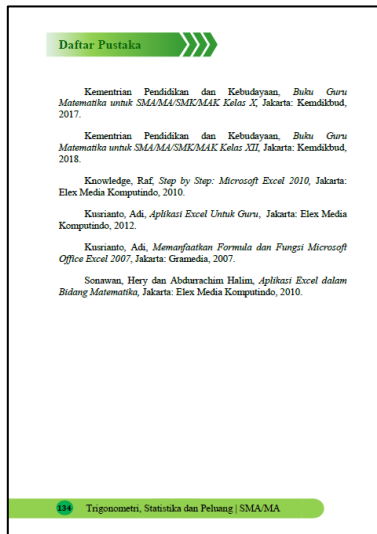


Gambar 4.15 Tampilan glosarium

16) Daftar pustaka

Daftar pustaka berisi kumpulan sumber referensi yang digunakan dalam pengembangan modul. Penyusunan daftar pustaka bertujuan untuk memudahkan pembaca yang ingin meneruskan pengkajian

serta memberi apresiasi pada penulis buku atau sumber referensi.



Gambar 4.16 Tampilan daftar pustaka

b. Validasi

Setelah instrumen penilaian dan modul disusun dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, tahap selanjutnya adalah validasi. Modul divalidasi oleh empat validator yang meliputi dua dosen ahli, satu praktisi/guru, dan satu *peer review*. Hasil pengisian instrumen validasi disajikan dalam lampiran 4a – lampiran 4d.

Kriteria dalam penentuan subyek validator adalah sebagai berikut.

- 1) Dosen ahli : Berpengalaman dibidangnya, dan berpendidikan minimal S2.
- 2) Praktisi : Berpengalaman dibidangnya, berpendidikan minimal S1, merupakan guru Matematika di tingkat SMA/MA.
- 3) *Peer review* : Merupakan mahasiswa aktif jurusan Pendidikan Matematika, dan pernah melakukan PPL di sekolah.

Adapun hasil validasi disajikan pada tabel 4.3 hingga tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.3 Hasil validasi modul oleh validator 1

Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	28	8	3,5	Valid
Penyajian	36	10	3,6	Valid
Grafik	28	8	3,5	Valid
Bahasa	16	4	4	Valid
Jumlah	108	30	3,6	Valid

Tabel 4.4 Hasil validasi modul oleh validator 2

Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	28	8	3,5	Valid
Penyajian	37	10	3,7	Valid
Grafik	30	8	3,75	Valid
Bahasa	15	4	3,75	Valid
Jumlah	110	30	3,667	Valid

Tabel 4.5 Hasil validasi oleh validator 3

Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	39	8	4,875	Sangat Valid
Penyajian	49	10	4,9	Sangat Valid
Grafik	38	8	4,75	Sangat Valid
Bahasa	18	4	4,5	Sangat Valid
Jumlah	144	30	4,8	Sangat Valid

Tabel 4.6 Hasil validasi oleh validator 4

Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	33	8	4,125	Valid
Penyajian	45	10	4,5	Sangat Valid
Grafik	37	8	4,625	Sangat Valid
Bahasa	20	4	5	Sangat Valid
Jumlah	135	30	4,5	Sangat Valid

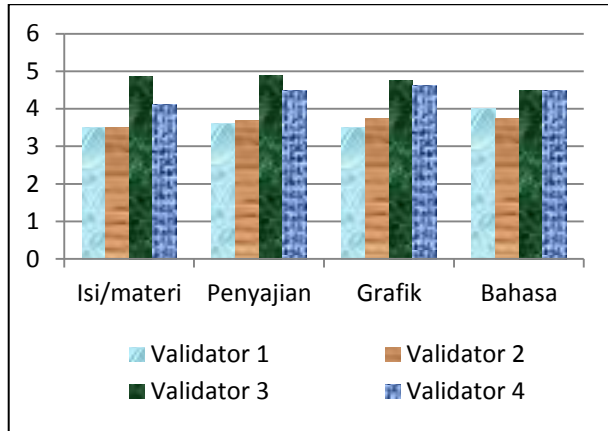
Tabel 4.7 Hasil validasi oleh seluruh validator

No	Aspek	Analisis	Validator			
			1	2	3	4
1	Isi/Materi	$\sum$ Skor	28	28	39	33
		$\bar{x}$	4			
		Kriteria	Valid			
2	Penyajian	$\sum$ Skor	36	37	49	45
		$\bar{x}$	4,175			
		Kriteria	Valid			
3	Grafik	$\sum$ Skor	28	30	38	37
		$\bar{x}$	4,156			
		Kriteria	Valid			
4	Bahasa	$\sum$ Skor	16	15	18	20
		$\bar{x}$	4,312			
		Kriteria	Sangat valid			
Skor rata-rata		4,142	Valid			

Berdasarkan pada tabel tersebut diatas dapat diketahui bahwa validasi oleh validator 1 memperoleh rata-rata skor 3,6 dengan kriteria “valid”, validasi oleh validator 2 memperoleh rata-rata skor 3,667 dengan kriteria “valid”, validasi oleh validator 3 memperoleh rata-rata skor 4,8 dengan kriteria “sangat valid”, validasi oleh validator 4 memperoleh rata-rata skor 4,5 dengan kriteria “sangat valid”.

Sementara itu, hasil validasi secara keseluruhan pada aspek kualitas isi/materi diperoleh skor rata-rata sebesar 4 dengan kriteria “valid”, pada aspek penyajian diperoleh skor rata-rata sebesar 4,175 dengan kriteria “valid”, pada aspek grafik diperoleh skor rata-rata sebesar 4,156 dengan kriteria “valid”, pada aspek bahasa diperoleh skor rata-rata sebesar 4,312 dengan kriteria “sangat valid”.

Selain dalam bentuk tabel, hasil validasi juga disajikan dalam bentuk grafik sebagaimana gambar 4.17 berikut ini.



Gambar 4.17 Grafik hasil validasi modul

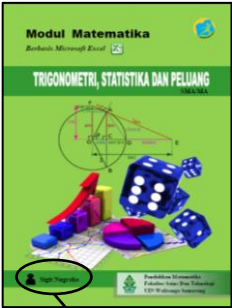
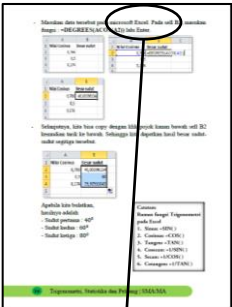
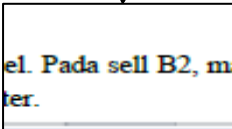
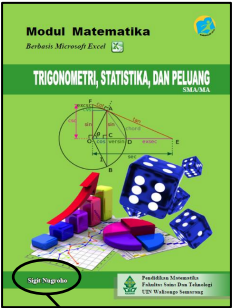
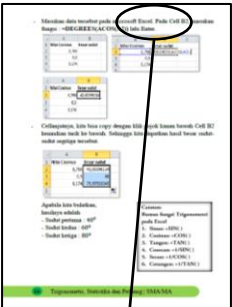
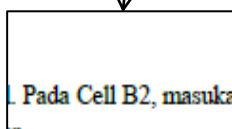
Hasil penilaian modul secara keseluruhan menunjukkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh untuk skor maksimal 5 adalah 4,141 dengan klasifikasi/kriteria “valid”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan valid dengan perlu revisi kembali sesuai saran dan masukan yang diberikan.

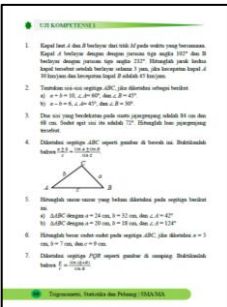
c. Revisi produk

Setelah desain produk divalidasi melalui penilaian dari validator, peneliti kemudian melakukan revisi terhadap desain produk yang dikembangkan berdasarkan saran dan masukan. Adapun saran atau masukan untuk perbaikan adalah sebagai berikut

Tabel 4.8 Saran dan masukan oleh validator

Validator	Saran dan Masukan
1	1. Lengkapi satuan derajat pada beberapa gambar. 2. Sesuaikan gambar bangun datar dengan penskalaan yang jelas. 3. Perbaiki beberapa penulisan simbol/variabel matematika yang kurang sesuai, dan penulisan yang <i>typo</i>. 4. Beri identitas pada gambar/tabel yang dirujuk.
2	1. Penulisan yang salah/<i>typo</i> bisa diperbaiki. 2. Jarak spasi kalimat atas dan bawah bisa diperlebar. 3. Jarak tulisan dengan gambar diperlebar. 4. Contoh soal perlu ditambah kaitanya dengan kehidupan sehari-hari.
3	1. Beberapa gambar/ilustrasi tidak dilengkapi dengan keterangan, seperti hal. 32 (kapal A dan kapal B) dan hal. 26 (Herman dan Ali). 2. Mohon ditinjau kembali penggunaan kata "sell", karena tidak ada di KBBI. 3. Pada cover, jika <i>background</i> warna gelap maka huruf usahakan warna terang. 4. Halaman 38: ada soal pembuktian yang tidak dapat dikerjakan di excel. 5. Untuk lebih mempermudah pembaca, bisa dipertimbangkan untuk dibuatkan video yang dilampirkan (Burn di CD atau <i>link</i> Youtube).
4	1. Modul sangat menarik. 2. Kombinasi warna sangat baik.

   	Pada cover, jika <i>background</i> warna gelap maka huruf usahakan warna terang Mohon ditinjau kembali penggunaan kata “sell”, karena tidak ada di KBBI (untuk setiap kata “sell” sudah digantikan dengan “Cell”)	   
--	---	--

 Halaman 38: ada soal pembuktian yang tidak dapat dikerjakan di excel (soal tersebut sudah digantikan dengan soal yang lain)	Untuk lebih mempermudah pembaca, bisa dipertimbangkan untuk dibuatkan video yang dilampirkan (Burn di CD atau link Youtube)	 Saran ini belum bisa terpenuhi dikarenakan keterbatasan waktu dari penulis
--	--	---

Sebagian saran dan masukan validator ada yang identik, sehingga tidak semua saran dimasukkan dalam tabel 4.9.

d. Menghasilkan Produk Akhir

Produk akhir yang dihasilkan adalah modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi trigonometri, statistika, dan peluang, yang telah direvisi.

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, langkah-langkah pengembangan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi trigonometri, statistika, dan peluang menggunakan model 4-D (*Four-D Model*) yang dimodifikasi menjadi 3-D yang meliputi tiga tahap, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *development* (pengembangan).

Pada tahap *define*, dilakukan analisis kebutuhan dan analisis materi. Dari analisis yang dilakukan, diperlukan pengembangan modul berbasis *microsoft excel* pada materi trigonometri, statistika, dan peluang.

Pada tahap *design* dilakukan beberapa kegiatan yaitu menyusun garis besar isi modul, menyiapkan referensi, menentukan spesifikasi modul, dan menyusun instrumen. Instrumen yang disusun berupa angket validasi modul untuk dosen ahli, praktisi, dan *peer review*.

Selanjutnya pada tahap *development*, penulis menyusun modul dan melakukan validasi modul. Berdasarkan penilaian, diperoleh skor rata-rata 4,142 dengan kriteria valid sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.7. Jadi dapat disimpulkan bahwa menurut dosen ahli, praktisi, dan *peer review*, modul yang dikembangkan telah valid sebagai bahan ajar dengan beberapa revisi.

Sehingga dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan yang telah diberikan.

C. KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang memiliki keterbatasan sebagai berikut.

- 1) Materi matematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang SMA kurikulum 2013.
- 2) Materi yang digunakan adalah sesuai Kompetensi Dasar pada Permendikbud Nomor 024 Lampiran 16 Tahun 2016
- 3) Penelitian pengembangan ini tidak dilakukan uji coba di kelas terhadap peserta didik.
- 4) Pengembangan hanya dilakukan sampai pada tahap validasi oleh dosen ahli, praktisi, dan *peer review*, dan revisi sesuai saran dan masukan yang diberikan.
- 5) Dalam penerapannya, modul ini hanya berperan untuk membantu penggunaan *microsoft excel* dalam pembejaran matematika, sehingga diperlukan adanya *microsoft excel* itu sendiri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Pengembangan modul pegangan guru matematika SAM/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang dikembangkan dengan model 4-D (*four-D model*) yang dimodifikasi menjadi 3-D (*Define, Design, Development*), yaitu:
 - a. *Define* (Pendefinisian): pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan pengkajian kompetensi berdasarkan kurikulum 2013.
 - b. *Design* (Perancangan): pada tahap ini dilakukan perancangan modul yang meliputi garis besar isi modul, referensi untuk mengembangkan modul, spesifikasi modul, dan instrumen validasi modul.
 - c. *Development* (Pengembangan): pada tahap ini dilakukan pembuatan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis *microsoft excel* pada materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang. Modul tersebut kemudian divalidasi oleh dosen ahli, praktisi, dan *peer review*. Dari hasil validasi

tersebut, rata-rata skor yang diperoleh untuk skor maksimal 5 adalah 4,141 dengan kriteria valid dengan revisi. Sehingga dilakukan revisi sesuai masukan dan saran oleh validator.

2. Kualitas Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi trigonometri, Statistika, dan Peluang berdasarkan penilaian oleh dua dosen ahli, satu praktisi, dan satu *peer review* adalah valid dengan skor rata-rata 4,141 dari skor maksimal 5.

Dari aspek materi diperoleh skor rata-rata: 4, penyajian: 4,174, grafik: 4,156, dan bahasa: 4,312. Berdasarkan penilaian tersebut, maka modul ini layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran matematika.

B. Saran

1. Saran Pemanfaatan

Produk yang dihasilkan berupa Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi Trigonometri, Statistika, dan Peluang dapat dikembangkan dan menjadi salah satu alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika.

2. Pengembangan produk lebih lanjut

Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis *Microsoft Excel* pada Materi Trigonometri,

Statistika, dan Peluang disarankan agar diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan serta efektifitas modul sebagai bahan ajar. Sehingga modul kemudian dapat disebarluaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta, 2009.
- Cahyani, Ulfa Arisa Eka, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Penemuan terbimbing (Guide Discovery) Materi Prisma Dan Limas Untuk Siswa SMP Kelas VIII Semester II, Skripsi*, Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta, 2014.
- Chomsin, S. Widodo dan Jasmadi, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, Jakarta: Gramedia, 2008.
- Depdiknas, *Pedoman Memilih Menyusun Bahan Ajar dan Teks Mata Pelajaran SMP/MTs*, Jakarta: BP Mitra Usaha Indonesia, 2007.
- Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008, *Penulisan Modul*, diunduh di http://www.academia.edu/24741148/PENULISAN_MODUL_DIREKTORAT_TENAGA_KEPENDIDIKAN_DIREKTORAT_JENDERAL_PENINGKATAN_MUTU_PENDIDIK_DAN_TENAGA_KEPENDIDIKAN_DEPARTEMEN_PENDIDIKAN_NASIONAL_2008 tanggal 10 Desember 2018.
- E-book: Knowledge, Raf, *Step by Step Microsoft Excel 2010*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.
- Ekasari, Dina, *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Pada Materi Aljabar Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs, Skripsi*, Ponorogo: Jurusan Pendidikan

Matematika Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2015.

Kamus Besar Bahasa Indonesia, [Online], Tersedia di:
<https://kbbi.web.id>.

Kemdikbud, *Hasil Ujian Nasional*, diunduh di
<https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id> pada 10
Desember 2018

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas X*, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XII*, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018.

Majid, Abdul, *Perencanaan Pembelajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009.

Neiveen, Nienke, *Prototyping to Reach Product Quality*, London: Kluwer Academic Publisher, 1999.

Nurrokhmah, Febriana, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP*, Skripsi, Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta, 2014.

Permendiknas, 2006, diunduh di www.bphn.go.id/data/documents/06pmdik022.pdf tanggal 18 Februari 2019.

Prastowo, Andi, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Jogjakarta: Diva Press, 2013.

- Sonawan, Hery dan Abdurrachim Halim, *Aplikasi Excel Dalam Bidang Matematika*, Jakarta: Elex Media Koputindo, 2010.
- Sugihartono, dkk., *Psikologi Pendidikan*, Yogyakarta: UNY Press, 2007.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*, Bandung: Alfabeta, 2015.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta 2016.
- Sukiman, *Pengembangan Kurikulum*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2015.
- Sukmadinata, Nana Syaodih, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010.
- Susilana, Rudi dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran*, Bandung: Wacana Prima, 2009.
- Thiagarajan, Sivasailam, dkk., *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*, Indiana: Indiana University Bloomington, 1974.
- Uno, Hamzah B., *Model Pembelajaran: Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- Widyoko, Eko Putro, *Evaluasi Program Pembelajaran*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
- Wongso, Andri, 2008, *Melatih Antusiasme Siswa Terhadap Prestasi*, diunduh di http://www.andriwongso.com/artikel_melatih-antusiasmesiswa-terhadap-prestasi tanggal 26 Juli 2019.

LAMPIRAN

Lampiran 1

DRAFT USULAN HASIL WAWANCARA GURU MATEMATIKA MA SUBHANAH SUBAH BATANG

PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG

Penyusun : Sigit Nugroho

Pembimbing : Any Muanlifah, M.Si
Ahmad Aunur Rohman, M.Pd

Instansi : Pendidikan Matematika / Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dikembangkannya Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang, saya selaku mahasiswa yang sedang melakukan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan tanggapan atas kuesioner berikut ini sesuai fakta yang sebenarnya. Kuesioner ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai pembelajaran matematika dan sumber belajar yang digunakan di sekolah. Data yang kami peroleh ini selanjutnya akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan modul pegangan guru matematika SMA/MA berbasis microsoft excel.

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Nama : ULLIP PUSIONO, S.Si
Profesi : Guru
Instansi : MA Subhanah Subah

Berilah tanda *cek list* (✓) pada pilihan jawaban yang tersedia sesuai dengan fakta yang sebenarnya, dan/atau menuliskan tanggapan yang lain!

PERTANYAAN	JAWABAN
1. Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran matematika? (boleh pilih lebih dari satu)	☒ Ekspositori ☒ Diskusi ☒ Demonstrasi Jawaban/catatan lain: Merupakan kombinasi untuk meningkatkan kegemaran siswa
2. Apakah metode yang digunakan tersebut efektif?	☒ Efektif ☐ Belum efektif Jawaban/catatan lain:

3. Bagaimana rata-rata hasil belajar siswa pada akhir evaluasi pembelajaran matematika?	☒ Bagus ☐ Kurang bagus Jawaban/catatan lain: <i>Bagus dalam artian bisa menjawab lebih dari sebagian soal</i>
4. Bagaimana respon mayoritas siswa dalam belajarmatematika?	☐ Mudah bagi sebagian besar siswa ☒ Banyak yang kesulitan Jawaban/catatan lain:
5. Bagaimana antusiasme siswa dalam pembelajaran matematika?	☐ Banyak yang antusias ☒ Banyak yang tidak antusias Jawaban/catatan lain: <i>Belajar matematika memang harus sedikit dipaksa</i>
6. Materi apa saja yang cukup dirasa sulit bagi siswa? (boleh pilih lebih dari satu)	☒ Trigonometri ☒ Statistika ☐ Peluang ☒ Program linier Jawaban/catatan lain: <i>Hampir setiap hal dalam matematika sulit untuk sebagian besar siswa</i>
7. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang materi Trigonometri, Statistika dan Peluang?	☒ Penting ☐ Tidak penting Jawaban/catatan lain:
8. Bahan ajar apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran matematika? (boleh pilih lebih dari satu)	☒ Buku Teks Pelajaran ☒ LKS ☒ Modul Jawaban/catatan lain:
9. Bagaimana ketersediaan sumber belajar matematika yang ada di sekolah?	☒ Sangat tersedia ☐ Cukup ☐ Kurang Jawaban/catatan lain:

10. Menurut Bapak/Ibu, perlukah variasi bahan ajar matematika?	☒ Perlu ☐ Tidak perlu
11. Apakah sekolah sudah menyediakan sarana/fasilitas laboratorium komputer?	☒ Sudah ☐ Belum
12. Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media berbasis komputer dalam pembelajaran matematika?	☒ Pernah ☐ Belum pernah
13. Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu apabila Microsoft Excel digunakan dalam pembelajaran matematika?	☐ Sangat bagus ☒ Bagus ☐ Kurang tepat ☐ Sangat tidak tepat Jawaban/catatan lain:
14. Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu apabila dikembangkan bahan ajar berupa modul matematika berbasis Microsoft Excel?	☐ Sangat perlu ☒ Perlu ☐ Tidak perlu Jawaban/catatan lain:
15. Bagaimana kriteria bahan ajar yang baik menurut Bapak/Ibu?	1) Tidak ketinggalan zaman 2) Memudahkan siswa dalam belajar

Batang
Semarang, 28 Maret 2019
Pengisi


Urip Pujiono, S.H.

Lampiran 2a

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR MATEMATIKA SMA/MA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETRAMPILAN)
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
3.8 Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.	4.8 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.
3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.	4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

Lampiran 2b

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR MATEMATIKA SMA/MA MATERI STATISTIKA DAN PELUANG KELAS XII

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4(KETRAMPILAN)
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.2 Menentukan dan menganalisis ukuran pemusatan dan penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.	4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penyajian data hasil pengukuran dan pencacahan dalam tabel distribusi frekuensi dan histogram.
3.3 Menganalisis aturan pencacahan (aturan penjumlahan, aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi) melalui masalah kontekstual.	4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah pencacahan.
3.4 Mendeskripsikan dan menentukan peluang kejadian majemuk (peluang kejadian-kejadian saling bebas, saling lepas, dan kejadian bersyarat) dari suatu percobaan acak.	4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kejadian majemuk.

Lampiran 3a

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

LEMBAR VALIDASI

Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang

Nama :

Instansi :

Judul : PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG

Penyusun : Sigit Nugroho

**Pembimbing : Any Muanalifah, M.Si
Ahmad Aunur Rohman, M.Pd**

**Instansi : Pendidikan Matematika / Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang**

Dengan hormat,

Sehubungan dikembangkanya Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang, saya selaku mahasiswa yang sedang melakukan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui validitas modul untuk digunakan pada pembelajaran matematika di sekolah. Masukan, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kelayakan dan pertimbangan untuk perbaikan bahan ajar. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah saya susun.
2. Berilah penilaian seobjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas modul yang akan digunakan dalam pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5) sesuai dengan Rubrik Penilaian Lembar Validasi yang terlampir.
4. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran (pada bagian bawah).
5. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

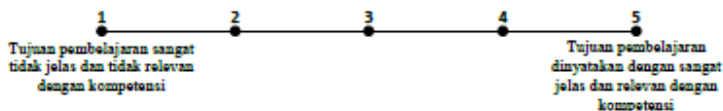
B. Aspek Penilaian:

ISI/MATERI

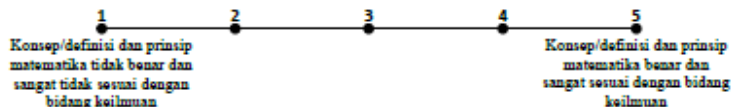
1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai.



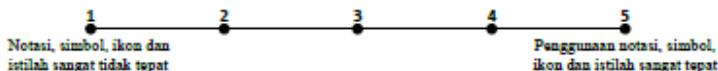
2. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas dan relevan dengan KI dan KD.



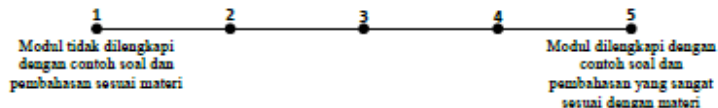
3. Konsep/definisi dan prinsip matematika (aksioma, teorema, aturan, sifat) pada setiap bab sesuai dengan bidang keilmuan matematika.



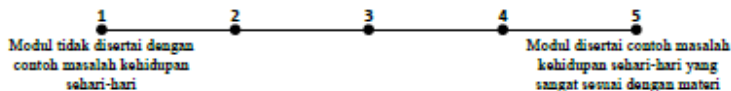
4. Penggunaan notasi, simbol, ikon dan istilah pada setiap bab sudah tepat.



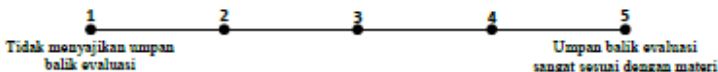
5. Modul dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi, untuk meningkatkan pemahaman materi.



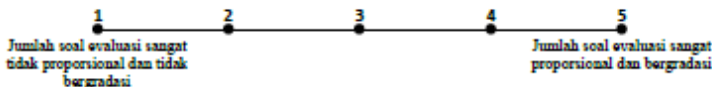
6. Modul disertai dengan contoh masalah berkaitan kehidupan sehari-hari beserta penyelesaiannya.



7. Menyajikan umpan balik evaluasi pada setiap akhir bab sesuai dengan materi.

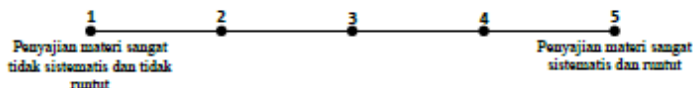


8. Jumlah soal evaluasi sudah proporsional dan bergradasi.

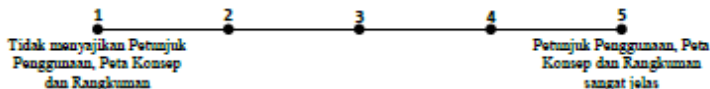


FORMAT PENULISAN/PENYAJIAN

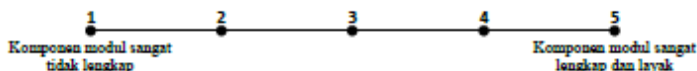
9. Materi disajikan secara sistematis dan runtut (dari mudah ke sulit).



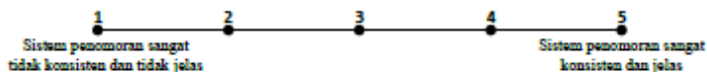
10. Modul menyajikan Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman yang jelas sesuai dengan materi.



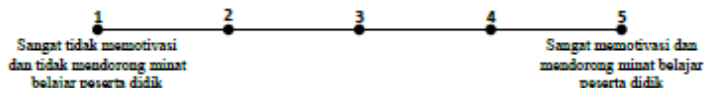
11. Komponen modul sebagai bahan ajar disajikan secara lengkap dan layak (pendahuluan, daftar isi, materi, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka).



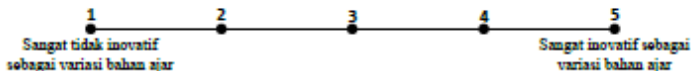
12. Konsistensi dan kejelasan sistem penomoran.



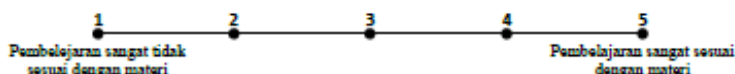
13. Dapat mendorong motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika.



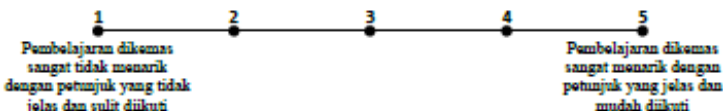
14. Modul ini inovatif sebagai variasi bahan ajar dan sumber pembelajaran.



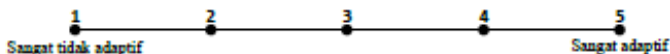
15. Keterkaitan dan kesesuaian pembelajaran menggunakan Microsoft Excel terhadap materi.



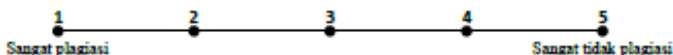
16. Pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan mudah diikuti.



17. Modul bersifat adaptif, dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

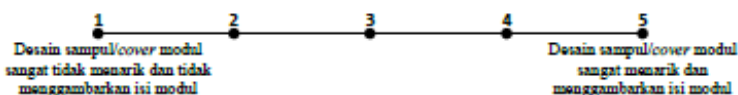


18. Ketaatan terhadap HAKI (tidak menjiplak atau dengan mencantumkan sumber rujukan).

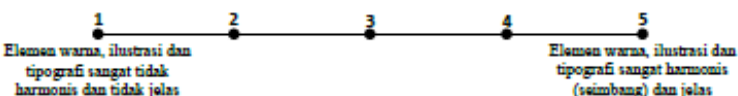


DESAIN/GRAFIK

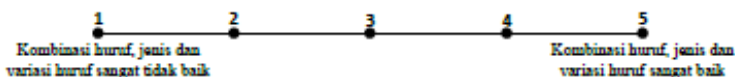
19. Desain sampul/cover modul menarik dan menggambarkan isi modul.



20. Keharmonisan dan kejelasan elemen warna, ilustrasi dan tipografi.



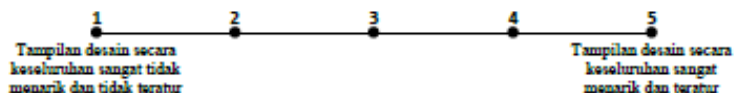
21. Penggunaan kombinasi huruf, jenis, dan variasi huruf sudah baik.



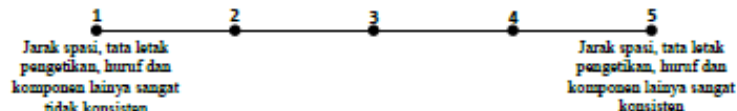
22. Penempatan unsur tata letak / layout konsisten (judul, sub judul, ilustrasi, nomor halaman, dll).



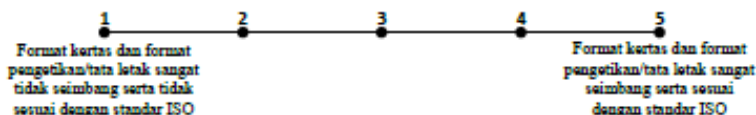
23. Tampilan desain secara keseluruhan menarik dan teratur.



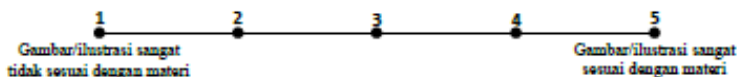
24. Konsistensi penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul.



25. Format kertas dan format pengetikan/tata letak seimbang, serta sesuai dengan standar ISO.

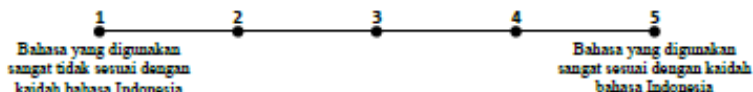


26. Keterkaitan gambar pada modul terhadap materi.

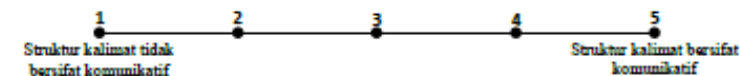


BAHASA

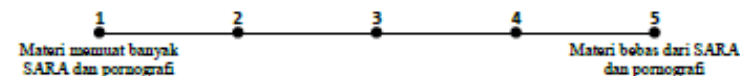
27. Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.



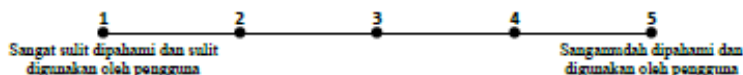
28. Struktur kalimat yang digunakan bersifat komunikatif (mengajak pembaca).



29. Materi dalam modul bebas SARA (Suku Agama Ras dan Antar golongan) dan bebas pornografi.



30. Bahan ajar modul ini mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.



Masukan secara umum untuk perbaikan modul oleh validator:

.....

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan:

Modul tersebut dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang,

2019

Validator

Lampiran 3b

RUBRIK PENILAIAN

RUBRIK PENILAIAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL MADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG

A. Isi atau Materi

1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai.

5	Materi yang disajikan mencakup $\geq 90\%$ - 100% Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai.
4	Materi yang disajikan mencakup $\geq 70\%$ - $< 90\%$ Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai.
3	Materi yang disajikan mencakup $\geq 50\%$ - $< 70\%$ Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai.
2	Materi yang disajikan mencakup $\geq 30\%$ - $< 50\%$ Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai.
1	Materi yang disajikan mencakup $\leq 30\%$ Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai.

2. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas dan relevan dengan KI dan KD.

5	Jika tujuan pembelajaran yang disajikan $\geq 90\%$ - 100% relevan terhadap Kompetensi Dasar pada setiap Bab.
4	Jika tujuan pembelajaran yang disajikan $\geq 70\%$ - $< 90\%$ relevan terhadap Kompetensi Dasar pada setiap Bab.
3	Jika tujuan pembelajaran yang disajikan $\geq 50\%$ - $< 70\%$ relevan terhadap Kompetensi Dasar pada setiap Bab.
2	Jika tujuan pembelajaran yang disajikan $\geq 30\%$ - $< 50\%$ relevan terhadap Kompetensi Dasar pada setiap Bab.
1	Jika tujuan pembelajaran yang disajikan $\leq 30\%$ relevan terhadap Kompetensi Dasar pada setiap Bab.

3. Konsep/definisi dan prinsip matematika (aksioma, teorema, aturan, sifat) pada setiap bab sesuai dengan bidang keilmuan matematika.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% materi pada modul disajikan dengan konsep/definisi dan prinsip matematika yang benar.
---	---

4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ materi pada modul disajikan dengan konsep/definisi dan prinsip matematika yang benar.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ materi pada modul disajikan dengan konsep/definisi dan prinsip matematika yang benar.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ materi pada modul disajikan dengan konsep/definisi dan prinsip matematika yang benar.
1	Jika $\leq 30\%$ materi pada modul disajikan dengan konsep/definisi dan prinsip matematika yang benar.

4. Penggunaan notasi, simbol, ikon dan istilah pada setiap bab sudah tepat.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% materi pada modul disajikan dengan notasi, simbol, ikon dan istilah yang konsisten dan benar.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ materi pada modul disajikan dengan notasi, simbol, ikon dan istilah yang konsisten dan benar.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ materi pada modul disajikan dengan notasi, simbol, ikon dan istilah yang konsisten dan benar.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ materi pada modul disajikan dengan notasi, simbol, ikon dan istilah yang konsisten dan benar.
1	Jika $\leq 30\%$ materi pada modul disajikan dengan notasi, simbol, ikon dan istilah yang konsisten dan benar.

5. Modul dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi, untuk meningkatkan pemahaman materi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% sub materi pada modul disajikan dengan contoh soal dan pembahasan yang benar sesuai materi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh soal dan pembahasan yang benar sesuai materi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh soal dan pembahasan yang benar sesuai materi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh soal dan pembahasan yang benar sesuai materi.
1	Jika $\leq 30\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh soal dan pembahasan yang benar sesuai materi.

6. Modul disertai dengan contoh masalah berkaitan kehidupan sehari-hari beserta penyelesaiannya.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% sub materi pada modul disajikan dengan contoh masalah kontekstual yang sesuai disertai penyelesaian.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh masalah kontekstual yang sesuai disertai penyelesaian.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh

	masalah kontekstual yang sesuai disertai penyelesaian.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh masalah kontekstual yang sesuai disertai penyelesaian.
1	Jika $\leq 30\%$ sub materi pada modul disajikan dengan contoh masalah kontekstual yang sesuai disertai penyelesaian.

7. Menyajikan umpan balik evaluasi pada setiap akhir bab sesuai dengan materi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% umpan balik evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ umpan balik evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ umpan balik evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ umpan balik evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi.
1	Jika $\leq 30\%$ umpan balik evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi.

8. Jumlah soal evaluasi sudah proporsional dan bergradasi.

5	Modul menyajikan soal evaluasi yang $\geq 90\%$ - 100% sudah proporsional dan bergradasi.
4	Modul menyajikan soal evaluasi yang $\geq 70\%$ - $< 90\%$ sudah proporsional dan bergradasi.
3	Modul menyajikan soal evaluasi yang $\geq 50\%$ - $< 70\%$ sudah proporsional dan bergradasi.
2	Modul menyajikan soal evaluasi yang $\geq 30\%$ - $< 50\%$ sudah proporsional dan bergradasi.
1	Modul menyajikan soal evaluasi yang $\leq 30\%$ sudah proporsional dan bergradasi.

B. Penyajian

9. Materi disajikan secara sistematis dan runtut (dari mudah ke sulit).

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% materi pada modul disajikan secara sistematis dan runtut.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ materi pada modul disajikan secara sistematis dan runtut.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ materi pada modul disajikan secara sistematis dan runtut.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ materi pada modul disajikan secara sistematis dan runtut.
1	Jika $\leq 30\%$ materi pada modul disajikan secara sistematis dan

	runtut.
--	---------

10. Modul menyajikan Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman yang jelas sesuai dengan materi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman disajikan dengan jelas dan sesuai materi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman disajikan dengan jelas dan sesuai materi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman disajikan dengan jelas dan sesuai materi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman disajikan dengan jelas dan sesuai materi.
1	Jika $\leq 30\%$ Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman disajikan dengan jelas dan sesuai materi.

11. Komponen modul sebagai bahan ajar disajikan secara lengkap dan layak (pendahuluan, daftar isi, materi, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka).

5	Modul mencakup $\geq 90\%$ - 100% komponen modul secara benar dan layak.
4	Modul mencakup $\geq 70\%$ - $< 90\%$ komponen modul secara benar dan layak.
3	Modul mencakup $\geq 50\%$ - $< 70\%$ komponen modul secara benar dan layak.
2	Modul mencakup $\geq 30\%$ - $< 50\%$ komponen modul secara benar dan layak.
1	Modul mencakup $\leq 30\%$ komponen modul secara benar dan layak.

12. Konsistensi dan kejelasan sistem penomoran.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% sistem penomoran disajikan dengan konsisten dan jelas.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ sistem penomoran disajikan dengan konsisten dan jelas.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ sistem penomoran disajikan dengan konsisten dan jelas.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ sistem penomoran disajikan dengan konsisten dan jelas.
1	Jika $\leq 30\%$ sistem penomoran disajikan dengan konsisten dan jelas.

13. Dapat mendorong motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% uraian yang disajikan dapat mendorong minat belajar.
---	---

4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ uraian yang disajikan dapat mendorong minat belajar.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ uraian yang disajikan dapat mendorong minat belajar.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ uraian yang disajikan dapat mendorong minat belajar.
1	Jika $\leq 30\%$ uraian yang disajikan dapat mendorong minat belajar.

14. Modul ini inovatif sebagai variasi bahan ajar dan sumber pembelajaran.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% uraian isi modul merupakan suatu inovasi sebagai variasi bahan ajar.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ uraian isi modul merupakan suatu inovasi sebagai variasi bahan ajar.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ uraian isi modul merupakan suatu inovasi sebagai variasi bahan ajar.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ uraian isi modul merupakan suatu inovasi sebagai variasi bahan ajar.
1	Jika $\leq 30\%$ uraian isi modul merupakan suatu inovasi sebagai variasi bahan ajar.

15. Keterkaitan dan kesesuaian pembelajaran menggunakan Microsoft Excel terhadap materi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% pembelajaran menggunakan Microsoft Excel disajikan sesuai dan berkaitan dengan materi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel disajikan sesuai dan berkaitan dengan materi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel disajikan sesuai dan berkaitan dengan materi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel disajikan sesuai dan berkaitan dengan materi.
1	Jika $\leq 30\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel disajikan sesuai dan berkaitan dengan materi.

16. Pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan mudah diikuti.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan bisa diikuti.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan bisa diikuti.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan bisa diikuti.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel

	dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan bisa diikuti.
1	Jika $\leq 30\%$ pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan bisa diikuti.

17. Modul bersifat adaptif, dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% isi materi dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ isi materi dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ isi materi dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ isi materi dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.
1	Jika $\leq 30\%$ isi materi dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

18. Ketaatan terhadap HAKI (tidak menjiplak atau dengan mencantumkan sumber rujukan).

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% isi uraian modul tidak plagiasi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ isi uraian modul tidak plagiasi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ isi uraian modul tidak plagiasi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ isi uraian modul tidak plagiasi.
1	Jika $\leq 30\%$ isi uraian modul tidak plagiasi.

C. Desain/Grafik

19. Desain sampul/*cover* modul menarik dan menggambarkan isi modul.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% desain sampul/ <i>cover</i> menarik dan menggambarkan isi modul.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ desain sampul/ <i>cover</i> menarik dan menggambarkan isi modul.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ desain sampul/ <i>cover</i> menarik dan menggambarkan isi modul.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ desain sampul/ <i>cover</i> menarik dan menggambarkan isi modul.
1	Jika $\leq 30\%$ desain sampul/ <i>cover</i> menarik dan menggambarkan isi modul.

20. Keharmonisan dan kejelasan elemen warna, ilustrasi dan tipografi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% penggunaan elemen warna, ilustrasi dan tipografi jelas dan harmonis.
---	---

4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ penggunaan elemen warna, ilustrasi dan tipografi jelas dan harmonis.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ penggunaan elemen warna, ilustrasi dan tipografi jelas dan harmonis.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ penggunaan elemen warna, ilustrasi dan tipografi jelas dan harmonis.
1	Jika $\leq 30\%$ penggunaan elemen warna, ilustrasi dan tipografi jelas dan harmonis.

21. Penggunaan kombinasi huruf, jenis, dan variasi huruf sudah baik.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% kombinasi huruf, jenis dan variasi huruf yang digunakan tepat.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ kombinasi huruf, jenis dan variasi huruf yang digunakan tepat.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ kombinasi huruf, jenis dan variasi huruf yang digunakan tepat.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ kombinasi huruf, jenis dan variasi huruf yang digunakan tepat.
1	Jika $\leq 30\%$ kombinasi huruf, jenis dan variasi huruf yang digunakan tepat.

22. Penempatan unsur tata letak / *layout* konsisten (judul, sub judul, ilustrasi, nomor halaman, dll).

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% penempatan unsur tata letak (<i>layout</i>) mengikuti pola yang telah ditetapkan.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ penempatan unsur tata letak (<i>layout</i>) mengikuti pola yang telah ditetapkan.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ penempatan unsur tata letak (<i>layout</i>) mengikuti pola yang telah ditetapkan.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ penempatan unsur tata letak (<i>layout</i>) mengikuti pola yang telah ditetapkan.
1	Jika $\leq 30\%$ penempatan unsur tata letak (<i>layout</i>) mengikuti pola yang telah ditetapkan.

23. Tampilan desain secara keseluruhan menarik dan teratur.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% desain modul teratur dan menarik.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ desain modul teratur dan menarik.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ desain modul teratur dan menarik.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ desain modul teratur dan menarik.
1	Jika $\leq 30\%$ desain modul teratur dan menarik.

24. Konsistensi penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul sudah konsisten.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul sudah konsisten.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul sudah konsisten.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul sudah konsisten.
1	Jika $\leq 30\%$ penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul sudah konsisten.

25. Format kertas dan format pengetikan/tata letak seimbang, serta sesuai standar ISO (A5/A4/B5).

5	Format kertas dan tata letak sangat seimbang dan sesuai standar ISO dengan toleransi ≤ 2 mm.
4	Format kertas dan tata letak seimbang dan sesuai standar ISO dengan toleransi > 2 mm dan ≤ 5 mm.
3	Format kertas dan tata letak cukup seimbang dan sesuai standar ISO dengan toleransi > 5 dan ≤ 8 mm.
2	Format kertas dan tata letak kurang seimbang dan kurang sesuai standar ISO dengan toleransi > 8 mm dan ≤ 11 .
1	Format kertas dan tata letak sangat tidak seimbang dan tidak sesuai standar ISO dengan melebihi toleransi 11 mm.

26. Keterkaitan gambar pada modul terhadap materi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% ilustrasi/gambar yang disajikan tepat dan selaras dengan isi materi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ ilustrasi/gambar yang disajikan tepat dan selaras dengan isi materi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ ilustrasi/gambar yang disajikan tepat dan selaras dengan isi materi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ ilustrasi/gambar yang disajikan tepat dan selaras dengan isi materi.
1	Jika $\leq 30\%$ ilustrasi/gambar yang disajikan tepat dan selaras dengan isi materi.

D. Bahasa

27. Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
---	--

4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
1	Jika $\leq 30\%$ bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.

28. Struktur kalimat yang digunakan bersifat komunikatif (mengajak pembaca).

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% materi disajikan menggunakan struktur kalimat yang komunikatif.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ materi disajikan menggunakan struktur kalimat yang komunikatif.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ materi disajikan menggunakan struktur kalimat yang komunikatif.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ materi disajikan menggunakan struktur kalimat yang komunikatif.
1	Jika $\leq 30\%$ materi disajikan menggunakan struktur kalimat yang komunikatif.

29. Materi dalam modul bebas SARA (Suku Agama Ras dan Antar golongan) dan bebas pornografi.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% isi uraian modul bebas SARA dan pornografi.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ isi uraian modul bebas SARA dan pornografi.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ isi uraian modul bebas SARA dan pornografi.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ isi uraian modul bebas SARA dan pornografi.
1	Jika $\leq 30\%$ isi uraian modul bebas SARA dan pornografi.

30. Bahan ajar modul ini mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.

5	Jika $\geq 90\%$ - 100% isi uraian modul bisa dipahami dan digunakan oleh pengguna.
4	Jika $\geq 70\%$ - $< 90\%$ isi uraian modul bisa dipahami dan digunakan oleh pengguna.
3	Jika $\geq 50\%$ - $< 70\%$ isi uraian modul bisa dipahami dan digunakan oleh pengguna.
2	Jika $\geq 30\%$ - $< 50\%$ isi uraian modul bisa dipahami dan digunakan oleh pengguna.
1	Jika $\leq 30\%$ isi uraian modul bisa dipahami dan digunakan oleh pengguna.

Lampiran 4a

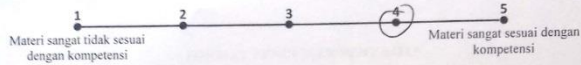
HASIL VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 1

LEMBAR VALIDASI	
Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang	
Nama	: Riska Ayu Ardani, M. Pd.
Instansi	: UIN Walisongo
Judul	: PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG
Penyusun	: Sigit Nugroho
Pembimbing	: Any Muanalifah, M.Si Ahmad Aunur Rohman, M.Pd
Instansi	: Pendidikan Matematika / Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Dengan hormat,	
Sehubungan dikembangkan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang, saya selaku mahasiswa yang sedang melakukan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui validitas modul untuk digunakan pada pembelajaran matematika di sekolah. Masukan, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kelayakan dan pertimbangan untuk perbaikan bahan ajar. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.	
A. Petunjuk Penilaian:	
1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah saya susun.	
2. Berilah penilaian seobjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas modul yang akan digunakan dalam pembelajaran.	
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5) sesuai dengan Rubrik Penilaian Lembar Validasi yang terlampir.	
4. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran (pada bagian bawah).	
5. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.	

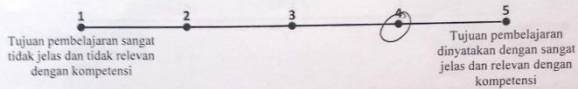
B. Aspek Penilaian:

ISI/MATERI

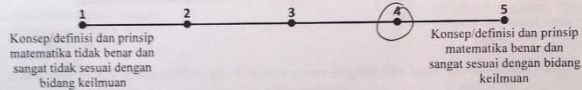
1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai.



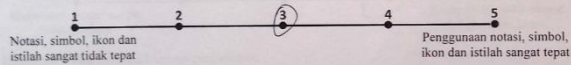
2. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas dan relevan dengan KI dan KD.



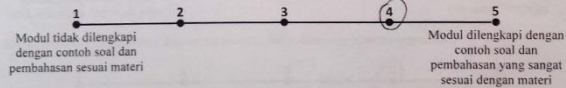
3. Konsep/definisi dan prinsip matematika (aksioma, teorema, aturan, sifat) pada setiap bab sesuai dengan bidang keilmuan matematika.



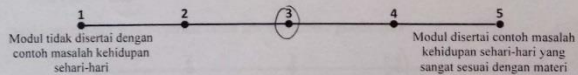
4. Penggunaan notasi, simbol, ikon dan istilah pada setiap bab sudah tepat.



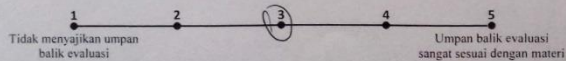
5. Modul dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi, untuk meningkatkan pemahaman materi.



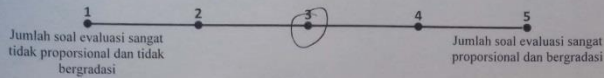
6. Modul disertai dengan contoh masalah berkaitan kehidupan sehari-hari beserta penyelesaiannya.



7. Menyajikan umpan balik evaluasi pada setiap akhir bab sesuai dengan materi.

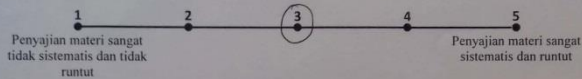


8. Jumlah soal evaluasi sudah proporsional dan bergradasi.

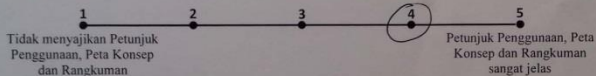


FORMAT PENULISAN/PENYAJIAN

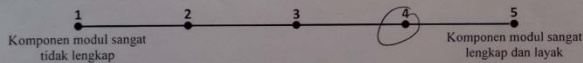
9. Materi disajikan secara sistematis dan runtut (dari mudah ke sulit).



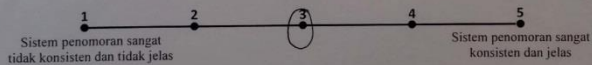
10. Modul menyajikan Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman yang jelas sesuai dengan materi.



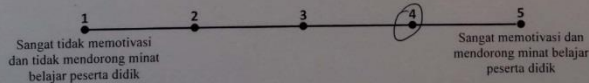
11. Komponen modul sebagai bahan ajar disajikan secara lengkap dan layak (pendahuluan, daftar isi, materi, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka).



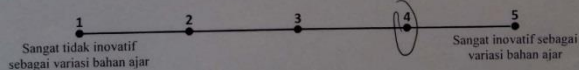
12. Konsistensi dan kejelasan sistem penomoran.



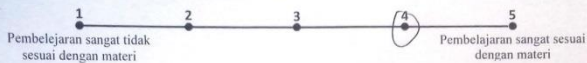
13. Dapat mendorong motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika.



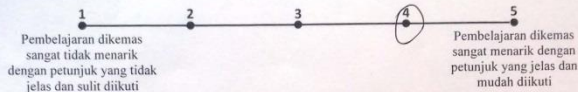
14. Modul ini inovatif sebagai variasi bahan ajar dan sumber pembelajaran.



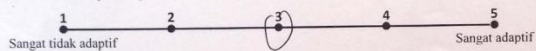
15. Keterkaitan dan kesesuaian pembelajaran menggunakan Microsoft Excel terhadap materi.



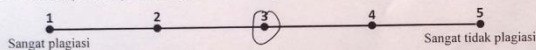
16. Pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan mudah diikuti.



17. Modul bersifat adaptif, dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

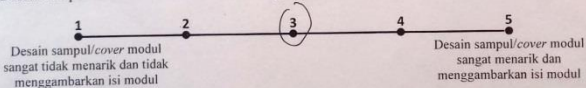


18. Ketaatan terhadap HAKI (tidak menjiplak atau dengan mencantumkan sumber rujukan).

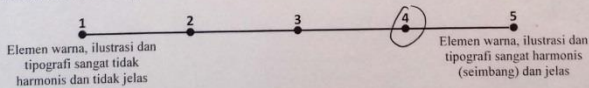


DESAIN/GRAFIK

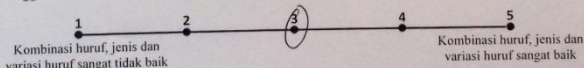
19. Desain sampul/cover modul menarik dan menggambarkan isi modul.



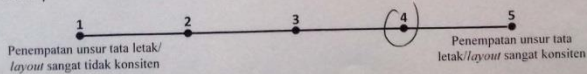
20. Keharmonisan dan kejelasan elemen warna, ilustrasi dan tipografi.



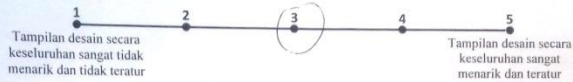
21. Penggunaan kombinasi huruf, jenis, dan variasi huruf sudah baik.



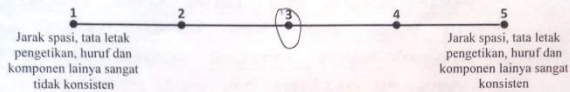
22. Penempatan unsur tata letak / layout konsisten (judul, sub judul, ilustrasi, nomor halaman, dll).



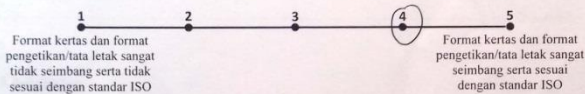
23. Tampilan desain secara keseluruhan menarik dan teratur.



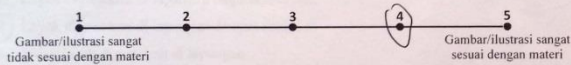
24. Konsistensi penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul.



25. Format kertas dan format pengetikan/tata letak seimbang, serta sesuai dengan standar ISO.

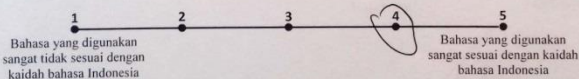


26. Keterkaitan gambar pada modul terhadap materi.

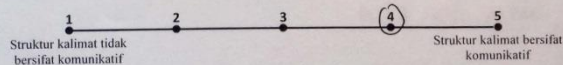


BAHASA

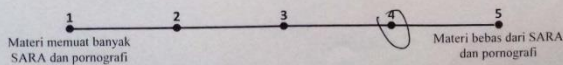
27. Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.



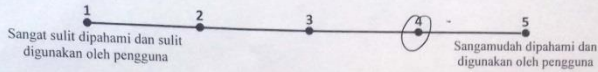
28. Struktur kalimat yang digunakan bersifat komunikatif (mengajak pembaca).



29. Materi dalam modul bebas SARA (Suku Agama Ras dan Antar golongan) dan bebas pornografi.



30. Bahan ajar modul ini mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.



Masukan secara umum untuk perbaikan modul oleh validator:

1. Lengkapi satuan derajat pada beberapa gambar.
2. Sesuaikan gambar bangun datar dengan penskalaan yang jelas.
3. Perbaiki beberapa penulisan simbol/variabel matematika yang kurang sesuai dan penulisan yg typo
4. Beri identitas pada gambar/kel yang diurut.

C. Kesimpulan:

Modul tersebut dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 Juni 2019

Validator

Helaw

RISKA AYU ARDANI, M.Pd.

Lampiran 4b

HASIL VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 2

LEMBAR VALIDASI	
Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang	
Nama	: Saifullah Hidayat, S.pd, M.Si.
Instansi	: FST UIN Walisongo
Judul	: PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG
Penyusun	: Sigit Nugroho
Pembimbing	: Any Muanalifah, M.Si Ahmad Aunur Rohman, M.Pd
Instansi	: Pendidikan Matematika / Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dikembangkannya **Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang**, saya selaku mahasiswa yang sedang melakukan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui validitas modul untuk digunakan pada pembelajaran matematika di sekolah. Masukan, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kelayakan dan pertimbangan untuk perbaikan bahan ajar. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

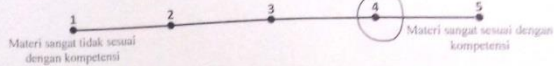
A. Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah saya susun.
2. Berilah penilaian seobjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas modul yang akan digunakan dalam pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5) sesuai dengan Rubrik Penilaian Lembar Validasi yang terlampir.
4. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran (pada bagian bawah).
5. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

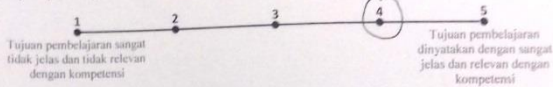
B. Aspek Penilaian:

ISI/MATERI

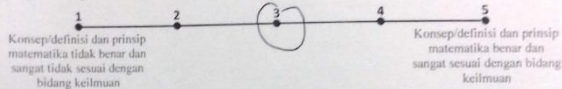
1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai.



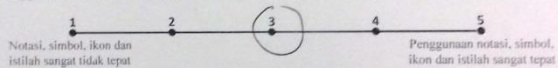
2. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas dan relevan dengan KI dan KD.



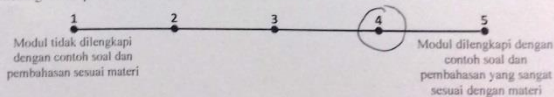
3. Konsep/definisi dan prinsip matematika (aksioma, teorema, aturan, sifat) pada setiap bab sesuai dengan bidang keilmuan matematika.



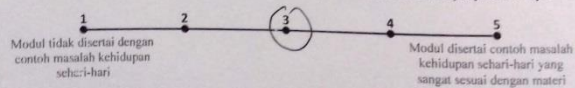
4. Penggunaan notasi, simbol, ikon dan istilah pada setiap bab sudah tepat.



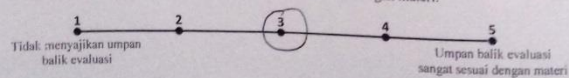
5. Modul dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi, untuk meningkatkan pemahaman materi.



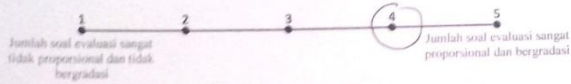
6. Modul disertai dengan contoh masalah berkaitan kehidupan sehari-hari beserta penyelesaiannya.



7. Menyajikan umpan balik evaluasi pada setiap akhir bab sesuai dengan materi.

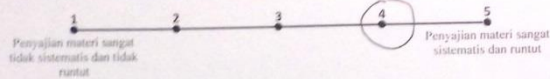


8. Jumlah soal evaluasi sudah proporsional dan bergradasi.

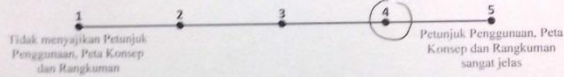


FORMAT PENULISAN/PENYAJIAN

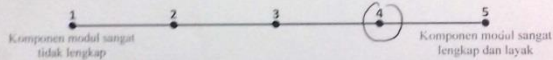
9. Materi disajikan secara sistematis dan runtut (dari mudah ke sulit).



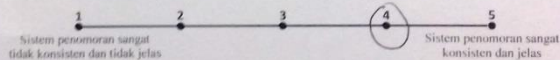
10. Modul menyajikan Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman yang jelas sesuai dengan materi.



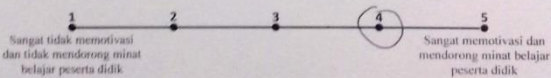
11. Komponen modul sebagai bahan ajar disajikan secara lengkap dan layak (pendahuluan, daftar isi, materi, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka).



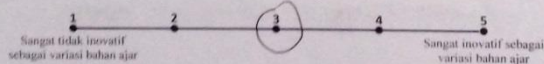
12. Konsistensi dan kejelasan sistem penomoran.



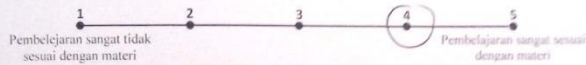
13. Dapat mendorong motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika.



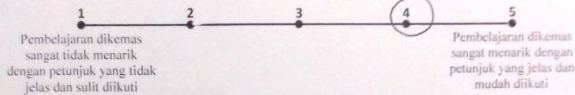
14. Modul ini inovatif sebagai variasi bahan ajar dan sumber pembelajaran.



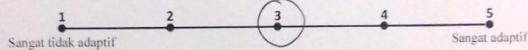
15. Keterkaitan dan kesesuaian pembelajaran menggunakan Microsoft Excel terhadap materi.



16. Pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan mudah diikuti.



17. Modul bersifat adaptif, dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

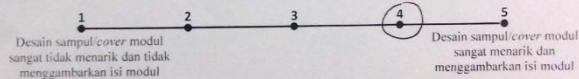


18. Ketaatan terhadap HAKI (tidak menjiplak atau dengan mencantumkan sumber rujukan).

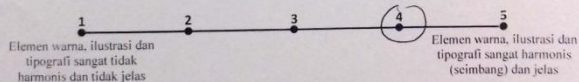


DESAIN/GRAFIK

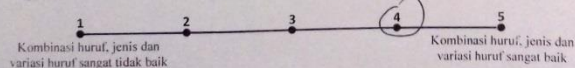
19. Desain sampul/cover modul menarik dan menggambarkan isi modul.



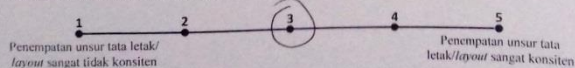
20. Keharmonisan dan kejelasan elemen warna, ilustrasi dan tipografi.



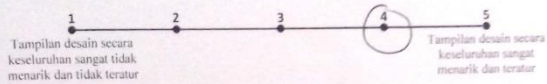
21. Penggunaan kombinasi huruf, jenis, dan variasi huruf sudah baik.



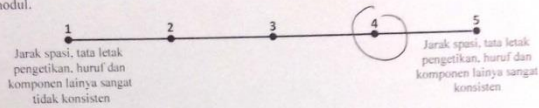
22. Penempatan unsur tata letak / layout konsisten (judul, sub judul, ilustrasi, nomor halaman, dll).



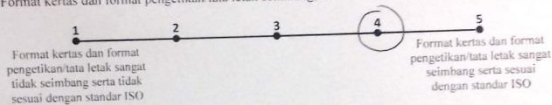
23. Tampilan desain secara keseluruhan menarik dan teratur.



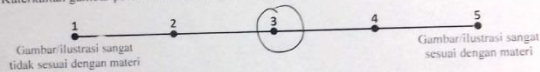
24. Konsistensi penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul.



25. Format kertas dan format pengetikan/tata letak seimbang, serta sesuai dengan standar ISO.

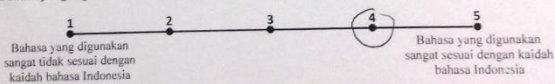


26. Keterkaitan gambar pada modul terhadap materi.

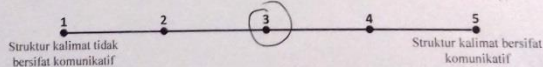


BAHASA

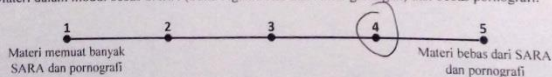
27. Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.



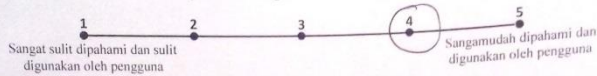
28. Struktur kalimat yang digunakan bersifat komunikatif (mengajak pembaca).



29. Materi dalam modul bebas SARA (Suku Agama Ras dan Antar golongan) dan bebas pornografi.



30. Bahan ajar modul ini mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.



Masukan secara umum untuk perbaikan modul oleh validator:

1. Penulisan ya salah / typo bisa diperbaiki
2. Jarak span kalimat atas dan bawah bisa diperlebar
3. Jarak tulisan dengan gambar diperlebar
4. contoh soal perlu ditambah kaitannya dg kehidupan sehari-hari

C. Kesimpulan:

Modul tersebut dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 Juni 2019
Validator

Saiful Hidayat, S.Pd, M.Sc.

Lampiran 4c

HASIL VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 3

LEMBAR VALIDASI	
Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang	
Nama	: Nur Saifi S.Pd.
Instansi	: SMAN 4 Semarang
Judul	: PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG
Penyusun	: Sigit Nugroho
Pembimbing	: Any Muanalifah, M.Si Ahmad Aunur Rohman, M.Pd
Instansi	: Pendidikan Matematika / Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dikembangkannya **Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang**, saya selaku mahasiswa yang sedang melakukan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui validitas modul untuk digunakan pada pembelajaran matematika di sekolah. Masukan, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kelayakan dan pertimbangan untuk perbaikan bahan ajar. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

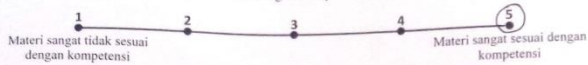
A. Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah saya susun.
2. Berilah penilaian seobjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas modul yang akan digunakan dalam pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5) sesuai dengan Rubrik Penilaian Lembar Validasi yang terlampir.
4. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran (pada bagian bawah).
5. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

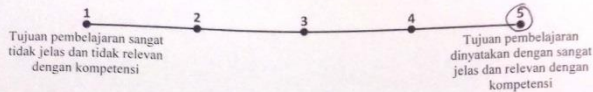
B. Aspek Penilaian:

ISI/MATERI

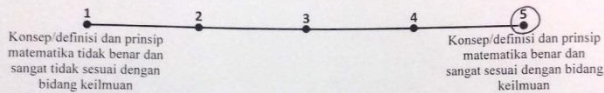
1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai.



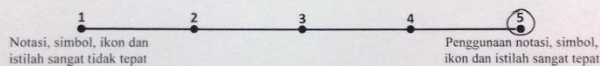
2. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas dan relevan dengan KI dan KD.



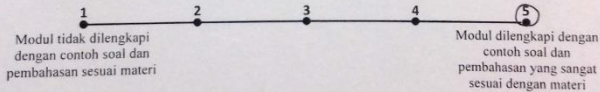
3. Konsep/definisi dan prinsip matematika (aksioma, teorema, aturan, sifat) pada setiap bab sesuai dengan bidang keilmuan matematika.



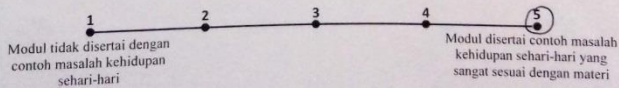
4. Penggunaan notasi, simbol, ikon dan istilah pada setiap bab sudah tepat.



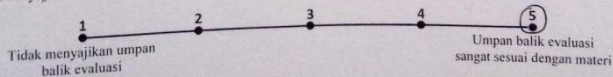
5. Modul dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi, untuk meningkatkan pemahaman materi.



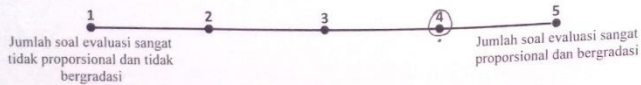
6. Modul disertai dengan contoh masalah berkaitan kehidupan sehari-hari beserta penyelesaiannya.



7. Menyajikan umpan balik evaluasi pada setiap akhir bab sesuai dengan materi.

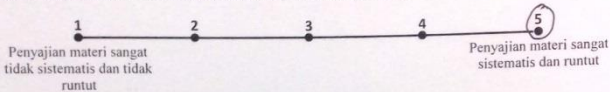


8. Jumlah soal evaluasi sudah proporsional dan bergradasi.

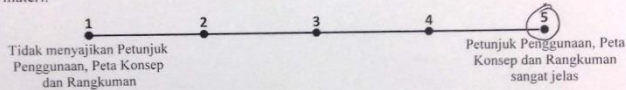


FORMAT PENULISAN/PENYAJIAN

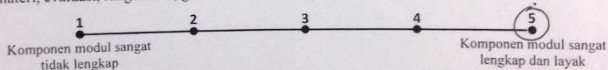
9. Materi disajikan secara sistematis dan runtut (dari mudah ke sulit).



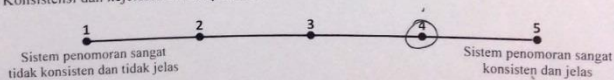
10. Modul menyajikan Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman yang jelas sesuai dengan materi.



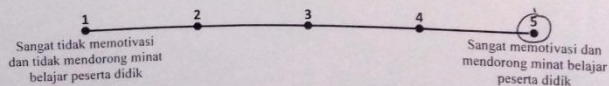
11. Komponen modul sebagai bahan ajar disajikan secara lengkap dan layak (pendahuluan, daftar isi, materi, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka).



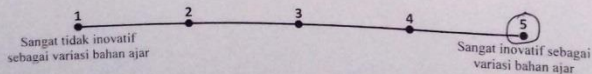
12. Konsistensi dan kejelasan sistem penomoran.



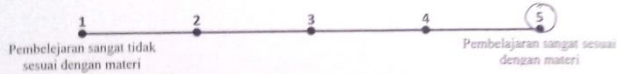
13. Dapat mendorong motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika.



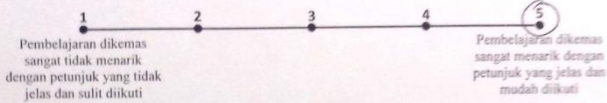
14. Modul ini inovatif sebagai variasi bahan ajar dan sumber pembelajaran.



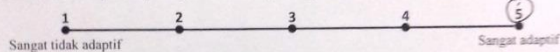
15. Keterkaitan dan kesesuaian pembelajaran menggunakan Microsoft Excel terhadap materi.



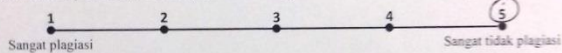
16. Pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan mudah diikuti.



17. Modul bersifat adaptif, dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

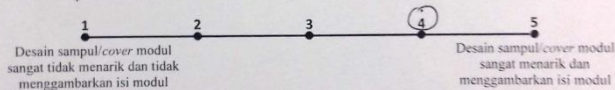


18. Ketaatan terhadap HAKI (tidak menjiplak atau dengan mencantumkan sumber rujukan).

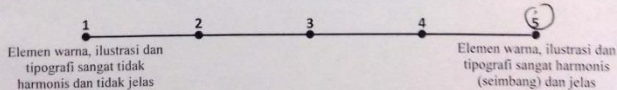


DESAIN/GRAFIK

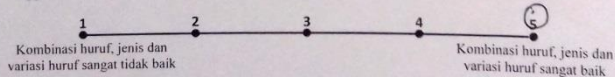
19. Desain sampul/cover modul menarik dan menggambarkan isi modul.



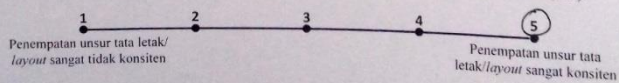
20. Keharmonisan dan kejelasan elemen warna, ilustrasi dan tipografi.



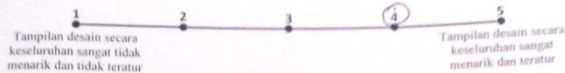
21. Penggunaan kombinasi huruf, jenis, dan variasi huruf sudah baik.



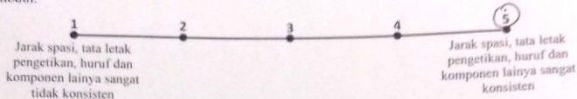
22. Penempatan unsur tata letak / layout konsisten (judul, sub judul, ilustrasi, nomor halaman, dll).



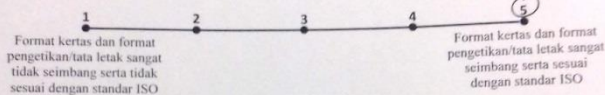
23. Tampilan desain secara keseluruhan menarik dan teratur.



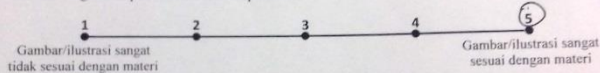
24. Konsistensi penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul.



25. Format kertas dan format pengetikan/tata letak seimbang, serta sesuai dengan standar ISO.

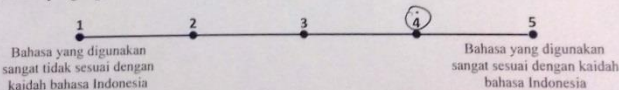


26. Keterkaitan gambar pada modul terhadap materi.

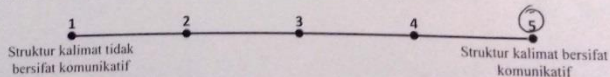


BAHASA

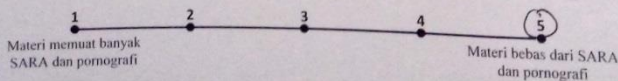
27. Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.



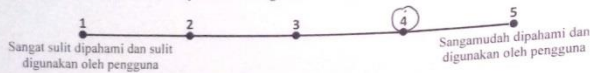
28. Struktur kalimat yang digunakan bersifat komunikatif (mengajak pembaca).



29. Materi dalam modul bebas SARA (Suku Agama Ras dan Antar golongan) dan bebas pornografi.



30. Bahan ajar modul ini mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.



Masukan secara umum untuk perbaikan modul oleh validator:

1. Beberapa gambar ilustrasi tidak dilengkapi keterangan seperti hal. 32 (Kapal A dan Kapal B) dan hal 26 (Herman & Ali)
2. Mohon ditinjau kembali penggunaan kata "sell" km tdk ada di KBBI
3. Cover : Jika background warna gelap, maka huruf usahakan Terang.
4. Halaman 38 : Ada Soal pembuktian yg tdk dpt dikerjakan di excell.
5. Untuk lebih mempermudah pembaca, bisa diperambahkan untuk dibuatkan Video yg dilampirkan (Burn di CD / link Youtube)

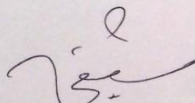
C. Kesimpulan:

Modul tersebut dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30 Juni 2019
Validator


Nur Saifi, S.Pd.

Lampiran 4d

HASIL VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 4

LEMBAR VALIDASI

Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi
Trigonometri, Statistika Dan Peluang

Nama : Muhammad Laili
Instansi :

Judul : PENGEMBANGAN MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA
SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI
TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG

Penyusun : Sigit Nugroho

Pembimbing : Any Muanalifah, M.Si
Ahmad Aunur Rohman, M.Pd

Instansi : Pendidikan Matematika / Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dikembangkannya **Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang**, saya selaku mahasiswa yang sedang melakukan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui validitas modul untuk digunakan pada pembelajaran matematika di sekolah. Masukan, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kelayakan dan pertimbangan untuk perbaikan bahan ajar. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

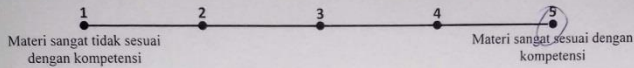
A. Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah saya susun.
2. Berilah penilaian seobjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas modul yang akan digunakan dalam pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5) sesuai dengan Rubrik Penilaian Lembar Validasi yang terlampir.
4. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran (pada bagian bawah).
5. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

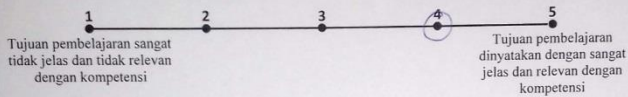
B. Aspek Penilaian:

ISI/MATERI

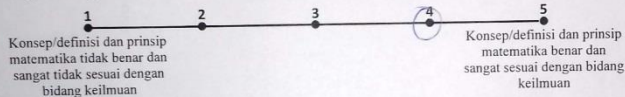
1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai.



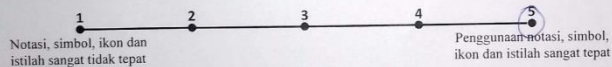
2. Tujuan pembelajaran dinyatakan secara jelas dan relevan dengan KI dan KD.



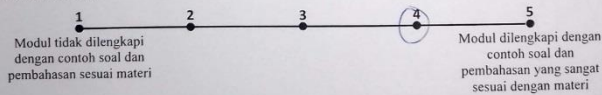
3. Konsep/definisi dan prinsip matematika (aksioma, teorema, aturan, sifat) pada setiap bab sesuai dengan bidang keilmuan matematika.



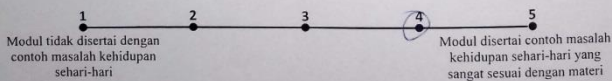
4. Penggunaan notasi, simbol, ikon dan istilah pada setiap bab sudah tepat.



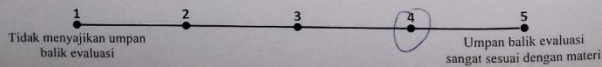
5. Modul dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi, untuk meningkatkan pemahaman materi.



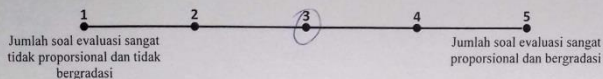
6. Modul disertai dengan contoh masalah berkaitan kehidupan sehari-hari beserta penyelesaiannya.



7. Menyajikan umpan balik evaluasi pada setiap akhir bab sesuai dengan materi.

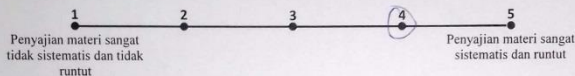


8. Jumlah soal evaluasi sudah proporsional dan bergradasi.

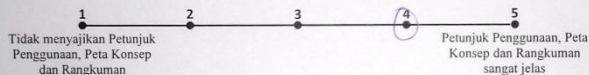


FORMAT PENULISAN/PENYAJIAN

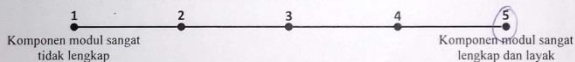
9. Materi disajikan secara sistematis dan runtut (dari mudah ke sulit).



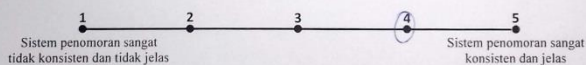
10. Modul menyajikan Petunjuk Penggunaan, Peta Konsep dan Rangkuman yang jelas sesuai dengan materi.



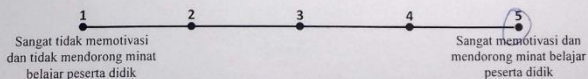
11. Komponen modul sebagai bahan ajar disajikan secara lengkap dan layak (pendahuluan, daftar isi, materi, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka).



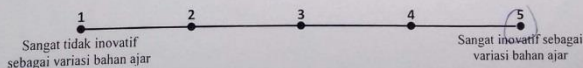
12. Konsistensi dan kejelasan sistem penomoran.



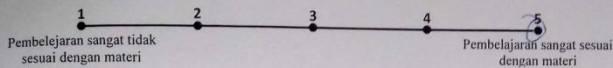
13. Dapat mendorong motivasi dan minat peserta didik dalam belajar matematika.



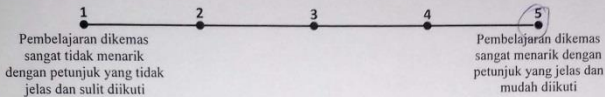
14. Modul ini inovatif sebagai variasi bahan ajar dan sumber pembelajaran.



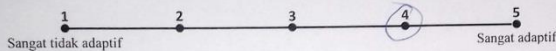
15. Keterkaitan dan kesesuaian pembelajaran menggunakan Microsoft Excel terhadap materi.



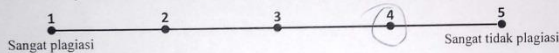
16. Pembelajaran menggunakan Microsoft Excel dikemas secara menarik dengan petunjuk yang jelas dan mudah diikuti.



17. Modul bersifat adaptif, dapat digunakan samapi dengan kurun waktu tertentu.

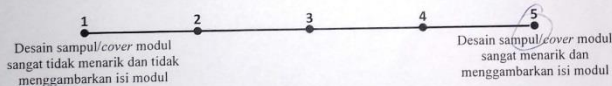


18. Ketaatan terhadap HAKI (tidak menjiplak atau dengan mencantumkan sumber rujukan).

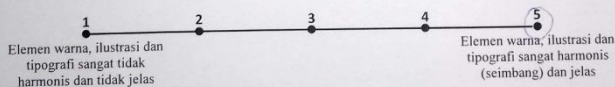


DESAIN/GRAFIK

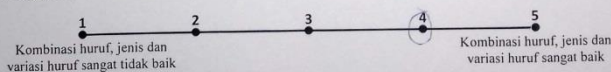
19. Desain sampul/cover modul menarik dan menggambarkan isi modul.



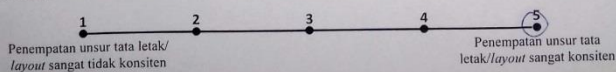
20. Keharmonisan dan kejelasan elemen warna, ilustrasi dan tipografi.



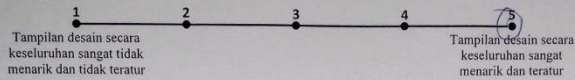
21. Penggunaan kombinasi huruf, jenis, dan variasi huruf sudah baik.



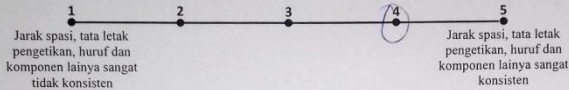
22. Penempatan unsur tata letak / layout konsisten (judul, sub judul, ilustrasi, nomor halaman, dll).



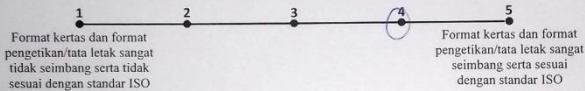
23. Tampilan desain secara keseluruhan menarik dan teratur.



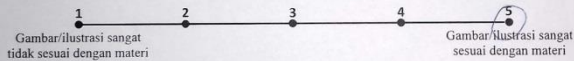
24. Konsistensi penggunaan jarak spasi, tata letak pengetikan, huruf, dan komponen lainnya dalam modul.



25. Format kertas dan format pengetikan/tata letak seimbang, serta sesuai dengan standar ISO.

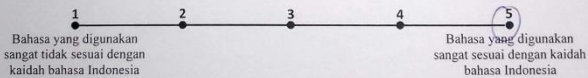


26. Keterkaitan gambar pada modul terhadap materi.

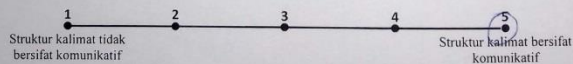


BAHASA

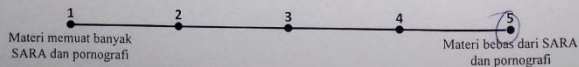
27. Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.



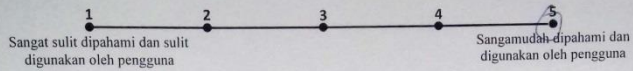
28. Struktur kalimat yang digunakan bersifat komunikatif (mengajak pembaca).



29. Materi dalam modul bebas SARA (Suku Agama Ras dan Antar golongan) dan bebas pornografi.



30. Bahan ajar modul ini mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.



Masukan secara umum untuk perbaikan modul oleh validator:

Modul ~~nya~~ sangat menarik

Kombinasi warna sangat baik

C. Kesimpulan:

Modul tersebut dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 Juni 2019

Validator

M. Ismail

Lampiran 5a

SURAT VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 1



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT KETERANGAN VALIDASI MODUL

Menerangkan bahwa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riska Ayu Ardani, M.Pd.
Instansi : UIN WALISONGO

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap produk penelitian yang berupa modul untuk kelengkapan penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang".

Yang disusun oleh:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan harapan, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas modul matematika yang baik.

Semarang, 28 Juni 2019

Validator

RISKA AYU ARDANI, M.Pd.

Lampiran 5b

SURAT VALIIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT KETERANGAN VALIDASI MODUL

Menerangkan bahwa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saifullah Hidayat, S.pd., M.Sc.
Instansi : FST UIH Walisongo

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap produk penelitian yang berupa modul untuk kelengkapan penelitian yang berjudul **"Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang"**.

Yang disusun oleh:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan harapan, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas modul matematika yang baik.

Semarang, 28 Juni 2019
Validator


Saifullah Hidayat, S.pd., M.Sc.

Lampiran 5c

SURAT VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. Hamka (Kampus 1) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT KETERANGAN VALIDASI MODUL

Menerangkan bahwa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Saifi, S.Pd.
Instansi : SMA Negeri 4 Semarang

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap produk penelitian yang berupa modul untuk kelengkapan penelitian yang berjudul **"Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang"**.

Yang disusun oleh:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan harapan, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas modul matematika yang baik.

Semarang, 30 Juni 2019
Validator

Nur Saifi, S.Pd.

Lampiran 5d

SURAT VALIHDASI MODUL OLEH VALIDATOR 4



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT KETERANGAN VALIDASI MODUL

Menerangkan bahwa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Muhamad Ismail*
Instansi :

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap produk penelitian yang berupa modul untuk kelengkapan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang”.

Yang disusun oleh:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Dengan harapan, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas modul matematika yang baik.

Semarang, *28 Juni* 2019
Validator

Mr. Ismail

Lampiran 6

SURAT PERMOHONAN VALIDASI



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Lampiran : 1 bendel instrumen & 1 modul
Hal : Permohonan validasi modul

Kepada Yth.
Rizka Ayu Ardani, M.Pd
di
Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka melengkapi bahan-bahan untuk menyusun skripsi, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Judul Skripsi : **Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang.**

Memohon kesediaan Bapak/ibu untuk melakukan validasi terhadap modul yang saya susun, guna sebagai acuan valid atau tidaknya modul tersebut.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

AHMAD AUNUR ROHMAN, M.Pd

Semarang, 26 Juni 2019
Peneliti

SIGIT NUGROHO



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Lampiran : 1 bendel instrumen & 1 modul
Hal : Permohonan validasi modul

Kepada Yth.
Nur Saifi, S.Pd
di
Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka melengkapi bahan-bahan untuk menyusun skripsi, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini:

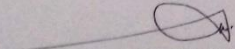
Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Judul Skripsi : **Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang.**

Memohon kesediaan Bapak/ibu untuk melakukan validasi terhadap modul yang saya susun, guna sebagai acuan valid atau tidaknya modul tersebut.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


AHMAD AUNUR ROHMAN, M.Pd

Semarang, 26 Juni 2019
Peneliti


SIGIT NUGROHO



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. (024) 76433366

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Lampiran : 1 bendel instrumen & 1 modul
Hal : Permohonan validasi modul

Kepada Yth.
Muhamad Ismail
di
Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka melengkapi bahan-bahan untuk menyusun skripsi, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Nugroho
NIM : 123511086
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Judul Skripsi : **Pengembangan Modul Pegangan Guru Matematika SMA/MA Berbasis Microsoft Excel Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang.**

Memohon kesediaan Bapak/ibu untuk melakukan validasi terhadap modul yang saya susun, guna sebagai acuan valid atau tidaknya modul tersebut.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

AHMAD AUNUR ROHMAN, M.Pd

Semarang, 26 Juni 2019
Peneliti

SIGIT NUGROHO

Lampiran 7

DAFTAR NAMA VALIDATOR

Validator	Nama	Status
1	Riska Ayu Ardani, M.Pd.	Dosen
2	Saifulah Hidayat, S.Pd., M.Sc.	Dosen
3	Nur Saifi, S.Pd.	Guru Matematika tingkat SMA/MA
4	Muhamad Ismail	Mahasiswa Pendidikan Matematika

Lampiran 8

HASIL ANALISIS VALIDASI MODUL

Validator 1				
Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	28	8	3,5	Valid
Penyajian	36	10	3,6	Valid
Grafik	28	8	3,5	Valid
Bahasa	16	4	4	Valid
Jumlah	108	30	3,6	Valid
Validator 2				
Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	28	8	3,5	Valid
Penyajian	37	10	3,7	Valid
Grafik	30	8	3,75	Valid
Bahasa	15	4	3,75	Valid
Jumlah	110	30	3,667	Valid
Validator 3				
Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	39	8	4,875	Sangat Valid
Penyajian	49	10	4,9	Sangat Valid
Grafik	38	8	4,75	Sangat Valid
Bahasa	18	4	4,5	Sangat Valid
Jumlah	144	30	4,8	Sangat Valid
Validator 4				
Spek Yang Dinilai	Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
Isi/Materi	33	8	4,125	Valid

Penyajian	45	10	4,5	Sangat Valid
Grafik	37	8	4,625	Sangat Valid
Bahasa	20	4	5	Sangat Valid
Jumlah	135	30	4,5	Sangat Valid

Seluruh Validator

Spek Yang Dinilai	Validator				Σ Skor	Σ Butir Pertanyaan	Rata-Rata	Kevalidan
	1	2	3	4				
Isi/Materi	28	28	39	33	128	8	4	Valid
Penyajian	36	37	49	45	167	10	4,175	Valid
Grafik	28	30	38	37	133	8	4,156	Valid
Bahasa	16	15	18	20	69	4	4,312	Sangat Valid
Jumlah	108	110	144	135	497	30	4,142	Valid

Acuan Skor Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{1}{\text{banyak validator}} \times \frac{\sum x}{N}$$

Klasifikasi Penilaian Skala 5 menurut Widyoko (2009:238)

Rentang Skor	Nilai	Kriteria
$\bar{x} > 4,2$	A	Sangat Valid
$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$	B	Valid
$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$	C	Cukup Valid
$1,8 < \bar{x} \leq 2,6$	D	Kurang Valid
$\bar{x} \leq 1,8$	E	Tidak Valid

Lampiran 9

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Telp. 7643366 Semarang 50185

Nomor : B.1936/Un.10.8/J.5/PP.00.9/11/2016

Semarang, 8 November 2016

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.
Any Muanalifah, M. Si
Ahmad Aunur Rohman, M. Pd

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Matematika (PM), maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Sigit Nugroho

NIM : 123511086

Judul : Pengembangan Modul Matematika SMA Kelas XI Berbasis Microsoft Excel
Pada Materi Trigonometri, Statistika Dan Peluang

dan menunjuk:

Any Muanalifah, M. Si	sebagai Pembimbing Bidang Materi
Ahmad Aunur Rohman, M. Pd	sebagai Pembimbing Bidang Metode

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

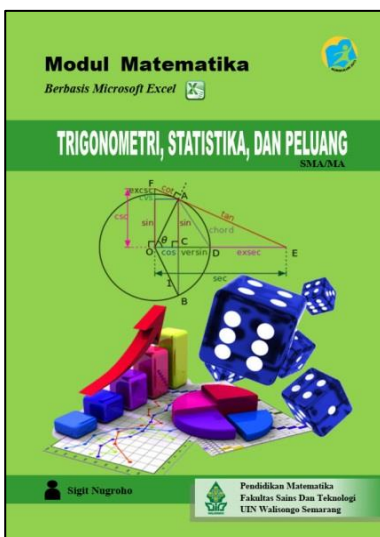


Tembusan disampaikan kepada Yth:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 10

MODUL PEGANGAN GURU MATEMATIKA SMA/MA BERBASIS MICROSOFT EXCEL PADA MATERI TROGONOMETRI, STATISTIKA, DAN PELUANG



Modul Pegangan Guru Matematika Berbasis Microsoft Excel
Trigonometri, Statistika Dan Peluang
Untuk SMA/MA – Kurikulum 2013

Penyusun : Sigit Nugroho
Pembimbing : Any Musnalfiah
Ahmad Amur Rohman

Modul ini disusun dan dirancang oleh penulis dengan menggunakan
Microsoft Office Word 2010

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA 1

Kata Pengantar

Alhamdulillah rabbil 'alamin penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga modul ini dapat terselesaikan. Modul ini penulis susun sebagai panduan bagi guru maupun siswa SMA atau MA dalam mempelajari matematika, khususnya materi Trigonometri, Statistika dan Peluang.

Modul ini dikembangkan berdasarkan materi pada kurikulum 2013 yang disajikan secara sistematis disertai dengan contoh soal dan latihan. Selain itu, materi yang disajikan juga dilengkapi dengan penerapannya menggunakan Microsoft Excel. Dengan modul ini diharapkan siswa semakin minat dan tertarik dalam mempelajari matematika serta dapat menggunakan Microsoft Excel dalam penerapan ilmu matematika, terutama pada materi Trigonometri, Statistika dan Peluang tingkat SMA.

Pada akhirnya penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Penulis menyadari modul ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan modul ini kedepan.

Senarang, 2019

Penulis

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Bagaimana Mempelajari Modul Ini?

- (1) Baca dan pahami kompetensi yang terdapat dalam modul
- (2) Setelah membaca kompetensi, mulailah membaca dan mempelajari rangkaian materi yang disajikan dalam modul ini
- (3) Ikuti langkah-langkah bagaimana menggunakan Microsoft Excel terkait materi tersebut, sehingga diharapkan anda memiliki wawasan, pengetahuan dan kemampuan lebih luas terkait kompetensi.
- (4) Perhatikan contoh soal yang disajikan dan kerjakan soal-soal latihan untuk mempertajam dan memperkaya pengetahuan tentang materi.
- (5) Jika menemui kesulitan, diskusikan dengan teman anda. Jika dipandang perlu, tanyakan kepada tutor atau ahli.

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Daftar Isi

Halaman Judul	1
Kata Pengantar	2
Bagaimana Mempelajari Modul Ini	3
Daftar Isi	4
Kegiatan Belajar 1 : TRIGONOMETRI	6
Kompetensi Dasar	6
Peta Konsep	8
Materi	9
Perbandingan Trigonometri	9
Aturan Sinus	24
Aturan Cosinus	30
Luas Segitiga	35
Uji Kompetensi 1	38
Rangkuman	40
Kegiatan Belajar 2 : STATISTIKA	41
Kompetensi Dasar	41
Peta Konsep	43
Materi	44
Definisi Statistika	44
Penyajian Data	46
- Tabel	46
- Diagram	53
- Grafik	58
- Latihan 2.1	61
Ukuran Penusutan Data	62
- Mean/Rata-rata	62
- Median	71
- Modus	75
- Latihan 2.2	80
Ukuran Letak Data	82
Ukuran Penyebaran Data	91

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Uji Kompetensi 2	100
Rangkuman	103
Kegiatan Belajar 3 : PELUANG	105
Kompetensi Dasar	105
Peta Konsep	107
Materi	108
Kaidah Pencacahan (Perkalian, Pemutasi, Kombinasi)	108
- Penjumlahan & Perkalian	108
- Pemutasi	113
- Kombinasi	117
Latihan 3.1	120
Peluang Kejadian Majemuk	121
Latihan 3.2	128
Uji Kompetensi 3	129
Rangkuman	131
Glosarium	132
Daftar Pustaka	134

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Kegiatan Belajar 1

TRIGONOMETRI

Kompetensi Inti:	Kompetensi Dasar:
3. Menahami, menerapkan dan menggunakan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingn-uhnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kegaraman, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. 3.8 Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi. 3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. 4.8 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri.

6 Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus.

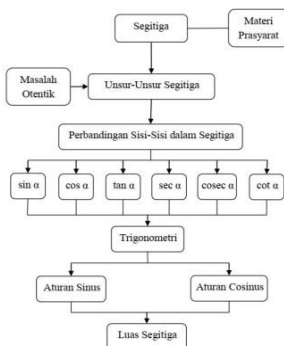
Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari bab ini, siswa diharapkan mampu:

- Mengonversi ukuran sudut dari radian ke derajat atau sebaliknya.
- Menjelaskan konsep perbandingan sudut (*sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen*).
- Menjelaskan aturan *sinus* dan aturan *cosinus*.
- Menjelaskan dan menggambar grafik fungsi trigonometri, terutama fungsi *sinus, cosinus* dan *tangen*.
- Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aturan *sinus* dan *cosinus*.
- Menentukan luas segitiga berdasarkan aturan sinus dan cosinus.

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Peta konsep



6 Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Perbandingan Trigonometri || TRIGONOMETRI

Ukuran Sudut

Trigonometri merupakan ilmu tentang pengukuran sudut. Pada umumnya, ada dua ukuran sudut yang digunakan untuk menentukan besar suatu sudut, yaitu derajat ($^{\circ}$) dan radian (*rad*). Singkatnya, satu putaran penuh = 360° , atau 1° didefinisikan sebagai besarnya sudut yang dibentuk oleh $\frac{1}{360}$ kali putaran penuh.



$\frac{1}{4}$ putaran = 90°



$\frac{1}{2}$ putaran = 180°



1 putaran = 360°

$$360^{\circ} = 2\pi \text{ rad atau } 1^{\circ} = \frac{\pi}{180} \text{ rad atau } 1 \text{ rad} = \frac{180^{\circ}}{\pi} = 57,3^{\circ}$$



Menentukan besar sudut AOB dalam satuan radian:

$$\text{Sudut AOB} = \frac{22}{7} \text{ rad}$$

Contoh:

1) $\frac{1}{4}$ putaran = $\dots^{\circ}$ = $\dots$ rad

2) 225° = $\dots$ radian

3) $\frac{1}{6}\pi \text{ rad}$ = $\dots^{\circ}$

Trigonometri, Statistika dan Peluang | SMA/MA

Penyelesaian:

- $\frac{1}{2}$ putaran = $\frac{1}{2} \times 360^\circ = 120^\circ$ atau $120^\circ = 120 \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \frac{2}{3} \pi \text{ rad}$
- $225^\circ = 225 \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \frac{5}{4} \pi \text{ radian}$
- $\frac{1}{6} \pi \text{ rad} = \frac{180^\circ}{6} \times \frac{\pi}{180} = 30^\circ$

Mengubah satuan sudut pada Microsoft Excel

Untuk mengubah satuan sudut dari *radian* ke derajat atau sebaliknya, dapat menggunakan rumus dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Contoh:

Pemisalan nilai "a" pada Excel adalah "pi/3".

- Buat tabel seperti berikut.

	A	B	C	D	E
1	Satuan Derajat	225		45	
2	Satuan Radian	$3,14159265358979$		$1,10714871779409$	

- Nilai radian dapat dicari dengan rumus $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$.

Pada kolom B2 masukkan rumus: =B1*PI()/180 lalu Enter.

	A	B	C	D	E
1	Satuan Derajat	225		45	
2	Satuan Radian	=B1*PI()/180		$1,10714871779409$	

hasilnya: 3,926990817 rad

Untuk menentukan nilai radian dalam bentuk π , maka rumus dituliskan tanpa "pi/3". Pada kolom D2 masukkan rumus: =D1/180 lalu Enter.

	A	B	C	D	E
1	Satuan Derajat	225		45	
2	Satuan Radian	$3,92699081717794$		$0,25$	

Dengan cara ini kita dapatkan hasil 0,25 yang artinya: 0,25 $\pi \text{ rad}$

- Nilai derajat dapat dicari dengan rumus $1 \text{ rad} = (180/\pi)^\circ$. Pada kolom C1 masukkan rumus: =(1/6)*PI()*180/PI() lalu Enter.

	A	B	C	D	E
1	Satuan Derajat	225		30	
2	Satuan Radian	$3,92699081717794$		$0,523598775598299$	

hasilnya adalah: 30°

Pada kolom E1 masukkan rumus: =(1/3)*PI()*180/PI() lalu Enter.

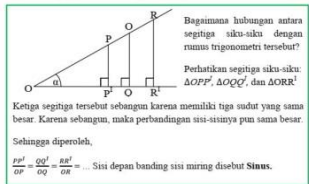
	A	B	C	D	E
1	Satuan Derajat	225		30	
2	Satuan Radian	$3,92699081717794$		$0,523598775598299$	

Hasilnya adalah: 60°

Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku

Dalam pengukuran, trigonometri menggunakan nilai perbandingan yang didefinisikan pada koordinat kartesius atau segitiga siku-siku. Nilai perbandingan tersebut terdiri dari nilai *sinus* (sin), *cosinus* (cos), *tangen* (tan), *cotangen* (cot), *secan* (sec) dan *cosecan* (cosec).

Untuk mengetahui definisi keenam nilai atau rumus tersebut, tidak lepas dari segitiga siku-siku sebagai berikut.



$\frac{OP}{OP} = \frac{OQ'}{OQ} = \frac{RR'}{OR} = \dots$ Sisi samping dibanding sisi miring disebut **Cosinus**.

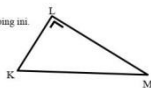
$\frac{PR}{OP} = \frac{OQ'}{OQ} = \frac{RR'}{OR} = \dots$ Sisi depan dibanding sisi samping disebut **Tangen**.

Berikut adalah definisi yang lebih lengkap.

Sinus α $\frac{PR}{OR}$ = Sisi depan sudut α / Sisi miring Cosinus α $\frac{OP}{OR}$ = Sisi samping / Sisi miring Tangen α $\frac{PR}{OP}$ = Sisi depan / Sisi samping	Cosecan α $\frac{OR}{PR}$ = Sisi miring / Sisi depan Secan α $\frac{OR}{OP}$ = Sisi miring / Sisi samping Cotangen α $\frac{OP}{PR}$ = Sisi samping / Sisi depan
--	--

Contoh:
Perhatikan segitiga siku-siku di samping ini.

Diketahui $\tan M = \frac{8}{15}$
tentukanlah sisi AM dan $\cos M$



Penyelesaian:

Untuk menjawab contoh ini, kita mulai dari $\tan M = \frac{8}{15}$

Artinya bahwa,

$$\tan M = \frac{\text{Panjang sisi di depan sudut } M}{\text{Panjang sisi di samping sudut } M} = \frac{KL}{LM}$$

Jadi, panjang sisi $KL = 8$ dan $LM = 15$, dengan Teorema Pythagoras diperoleh $KM = 17$.

Untuk menentukan nilai $\sin M$ dan $\cos M$, maka:

$$\sin M = \frac{\text{Panjang sisi di depan sudut } M}{\text{Panjang sisi miring}} = \frac{KL}{KM} = \frac{8}{17}$$

$$\cos M = \frac{\text{Panjang sisi di samping sudut } M}{\text{Panjang sisi miring}} = \frac{LM}{KM} = \frac{15}{17}$$

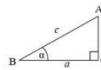
Dari contoh di atas, dapat dipelajari berbagai kombinasi persoalan mengenai nilai perbandingan trigonometri pada suatu segitiga siku-siku.

Menentukan nilai trigonometri pada segitiga siku-siku dengan Microsoft Excel

Kita dapat menentukan nilai trigonometri pada segitiga siku-siku dengan microsoft Excel, dimana hanya diketahui panjang dua sisinya.

Perhatikan langkah-langkah di bawah ini.

- Misal bentuk segitiga siku-siku tersebut adalah sebagai berikut.



Buat kolom pada microsoft Excel.

	A	B
1	Sisi a:	4
2	Sisi b:	8
3	Sisi c:	
4	Sin α:	
5	cos α:	
6	Tan α:	

- Selanjutnya kita masukkan panjang dua sisi yang saling tegak lurus.

Contoh:

Misal panjang sisi $a = 4$ dan sisi $b = 3$

	A	B
1	Sisi a:	4
2	Sisi b:	3
3	Sisi c:	
4	Sin α:	
5	cos α:	
6	Tan α:	

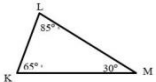
- 3) Untuk menentukan nilai trigonometri, pada sel B3, B4, B5 dan B6, masukkan fungsi sebagai berikut:
- B3: $=\text{SQRT}(B1^2+B2^2)$ B5: $=B1/B3$
 B4: $=B2/B3$ B6: $=B2/B1$

	A	B
1	Nilai a :	4
2	Nilai b :	3
3	Nilai c :	5
4	Sin α :	0,6
5	Cos α :	0,8
6	Tan α :	0,75

Maka kita dapatkan,
 Sisi c : 5
 Sin α : 0,6
 Cos α : 0,8
 Tan α : 0,75

Nilai trigonometri pada segitiga sembarang

Dalam menentukan nilai Trigonometri yang hanya diketahui besar sudutnya, dapat di cari dengan tabel Trigonometri atau kalkulator dan sejenisnya. Perhatikan segitiga berikut!



Dari gambar di samping,
 maka nilai sinus sudut M
 adalah
 $= \sin 30^\circ$
 $= \frac{1}{2}$

Arccosinus, Arcsinus, dan Arctangen

Lawan dari sinus, cosinus, dan tangen adalah arc sinus, arc cosinus dan arc tangen. Artinya apabila $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ maka arc sinus $\frac{1}{2} = 30^\circ$.

Lawan dari Sinus : Arcsinus
 Lawan dari Cosinus : Arccosinus
 Lawan dari Tangen : Arctangen

Menghitung nilai trigonometri menggunakan microsoft Excel

Dalam menentukan nilai Trigonometri yang hanya diketahui besar sudutnya, dapat di cari dengan tabel Trigonometri, kalkulator, dan juga menggunakan Excel. Berikut ini adalah penggunaan microsoft Excel dalam menentukan nilai Trigonometri.

Contoh

1. Hitunglah nilai Sinus 12° , 30° , 48° , 90° dan 185° !

- Masukkan data tersebut pada microsoft Excel.

	A	B
1	Derajat	Sinus
2	12	
3	30	
4	48	
5	90	
6	180	

Catatan:
 Excel menghitung nilai trigonometri dengan bentuk Radian.
 Maka, kita harus merubah dari bentuk Derajat ke bentuk Radian.

- Pada sel B2, masukkan fungsi: $=\text{SIN}(\text{RADIANS}(A2))$ lalu Enter.

	A	B
1	Derajat	Sinus
2	12	$=\text{SIN}(\text{RADIANS}(A2))$
3	30	
4	48	
5	90	
6	180	

	A	B
1	Derajat	Sinus
2	12	0,207911493
3	30	0,5
4	48	0,743144825
5	90	1
6	180	-0,087155743

- Selanjutnya, kita bisa klik pojok kanan bawah sel B2 kemudian tarik ke bawah.

	A	B
1	Derajat	Sinus
2	12	0,207911493
3	30	0,5
4	48	0,743144825
5	90	1
6	180	-0,087155743

$\sin 12^\circ = 0,208$
 $\sin 30^\circ = 0,5$
 $\sin 48^\circ = 0,743$
 $\sin 90^\circ = 1$
 $\sin 185^\circ = -0,087$

2. Nilai cosinus suatu sudut pada segitiga masing-masing adalah 0,766; 0,5 dan 0,174. Berapakah besar sudut-sudut segitiga tersebut?

- Masukkan data tersebut pada microsoft Excel. Pada sel B2, masukkan fungsi: $=\text{DEGREES}(\text{ACOS}(A2))$ lalu Enter.

	A	B
1	Nilai Cosinus	Besar sudut
2	0,766	
3	0,5	
4	0,174	

	A	B
1	Nilai Cosinus	Besar sudut
2	0,766	$=\text{DEGREES}(\text{ACOS}(A2))$
3	0,5	
4	0,174	

	A	B
1	Nilai Cosinus	Besar sudut
2	0,766	40,0096134
3	0,5	60
4	0,174	79,9793045

- Selanjutnya, kita bisa copy dengan klik pojok kanan bawah sel B2 kemudian tarik ke bawah. Sehingga kita dapatkan hasil besar sudut-sudut segitiga tersebut.

	A	B
1	Nilai Cosinus	Besar sudut
2	0,766	40,0096134
3	0,5	60
4	0,174	79,9793045

Apabila kita bulatkan,
 hasilnya adalah
 - Sudut pertama: 40°
 - Sudut kedua: 60°
 - Sudut ketiga: 80°

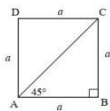
Catatan:
 Rumus fungsi Trigonometri pada Excel
 1. Sinus: $=\text{SIN}()$
 2. Cosinus: $=\text{COS}()$
 3. Tangen: $=\text{TAN}()$
 4. Cosecan: $=1/\text{SIN}()$
 5. Secan: $=1/\text{COS}()$
 6. Cotangen: $=1/\text{TAN}()$

Nilai dan grafik perbandingan trigonometri sudut istimewa

Sudut istimewa disini adalah sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° . Perhatikan masalah di bawah ini untuk dapat menghitung nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa.

Masalah 1

Diketahui suatu persegi $ABCD$ dengan ukuran a (a adalah bilangan positif). Diberikan garis diagonal AC sedemikian sehingga membentuk sudut dengan AB . Tentukan nilai $\sin 45^\circ$!



Penyelesaian

Perhatikan segitiga siku-siku ABC !

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

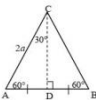
$$\Rightarrow AC^2 = a^2 + a^2 = 2a$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{2a^2} = a\sqrt{2}$$

$$\text{Dengan demikian, } \sin 45^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

Masalah 2

Diberikan segitiga sama sisi ABC , dengan panjang sisi $2a$ satuan (a adalah bilangan positif). D adalah titik tengah sisi AB . Tentukan nilai $\cos 30^\circ$!



Penyelesaian

$$AD = \frac{1}{2} AB = a$$

Dengan demikian, $\triangle ACD \cong \triangle BCD$ ($\cong$ dibaca: kongruen)

$$AD = BD = a$$

$$\angle ACD = \angle BCD = 30^\circ$$

Perhatikan segitiga $\triangle CD$.
 $CD^2 = AC^2 - AD^2$
 $\Rightarrow CD^2 = (2a)^2 - a^2 = 4a^2 - a^2 = 3a^2$
 $\Rightarrow CD = \sqrt{3a^2} = \sqrt{3}a$

Maka,

$$\cos 30^\circ = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}a}{2a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

Cara tersebut diatas dapat diterapkan dalam menentukan nilai trigonometri yang lain.

Berikut ini adalah tabel perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa.

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞
Csc	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1
Sec	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	∞
Cot	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0

1. Sinus

	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1

Kita dapat membuat grafik fungsi sinus menggunakan microsoft Excel, perhatikan langkah-langkah berikut ini.

- a) Tuliskan sudut kelipatan 15, dari 0° s/d 360°.

	A	B
1	Clerajed	Simon
2		0
3	25	
4	50	
5	45	
6	60	
7	75	
8	90	
9	105	
10	120	
11	135	
12	150	
13	165	



14	180
15	195
16	210
17	225
18	240
19	255
20	270
21	285
22	300
23	315
24	330
25	345
26	360

- b) Kemudian tentukan nilai sinnya

- Pada sel B2, masukan fungsi: =SIN(RADIANS(A2))
- Copy dengan klik pojok kanan bawah sel B2 dan seret ke bawah.

Angka	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360					
sin	0	0,2598	0,5	0,7071	0,8660	0,9659	1	0,9659	0,8660	0,7071	0,5	0,2598	0	-0,2598	-0,5	-0,7071	-0,8660	-0,9659	-1	-0,9659	-0,8660	-0,7071	-0,5	-0,2598	0	0,2598	0,5	0,7071	0,8660	0,9659

- c) Blok sel A2-B18

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
3	Circled Sines																													
4	0																													
5	0,2598065206																													
6	0,5																													
7	0,7071067812																													
8	0,8660254038																													
9	0,9659056459																													
10	1																													
11	0,9659056459																													
12	0,8660254038																													
13	0,7071067812																													
14	0,5																													
15	0,2598065206																													
16	0																													
17	-0,2598065206																													
18	-0,5																													
19	-0,7071067812																													
20	-0,8660254038																													
21	-0,9659056459																													
22	-1																													
23	-0,9659056459																													
24	-0,8660254038																													
25	-0,7071067812																													
26	-0,5																													
27	-0,2598065206																													
28	0																													
29	0,2598065206																													
30	0,5																													
31	0,7071067812																													
32	0,8660254038																													
33	0,9659056459																													
34	1																													
35	0,9659056459																													
36	0,8660254038																													
37	0,7071067812																													
38	0,5																													
39	0,2598065206																													
40	0																													

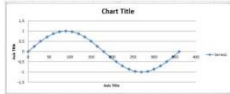
- d) Klik tab **Insert**, pada bagian **Charts** pilih **Scatter** dan klik **Scatter with Smooth Lines and Markers**.



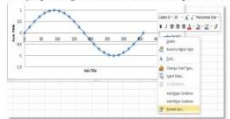
- e) Pada tab **Design**, pilih **Chart Layout** yang diinginkan.



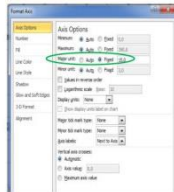
- f) Maka akan muncul grafik fungsi sinus sebagai berikut.



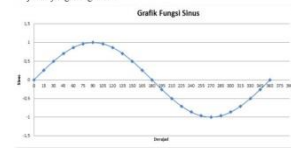
- g) Untuk mengubah rentang angka yang dimunculkan pada sb x, caranya: pilih angka tsb. lalu klik kanan dan pilih **Format Axis**.



- b) Pada jendela yang muncul, ubah Major Unit dari Auto menjadi Fixed. Kemudian pada kolomnya, ketik 15,0 untuk memunculkan angka pada rentang 15.



- i) Untuk mengubah judul, caranya: klik teks tersebut kemudian ketik judul yang diinginkan.



2. Cosinus

	0°	30°	45°	60°	90°	120°
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$

	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°
Cos	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}$	0

Dalam membuat grafik fungsi cosinus dengan microsoft Excel, langkah-langkahnya sama dengan grafik fungsi sinus, hanya kita perlu merubah fungsi:

=SIN(RADIANS(A2)) menjadi =COS(RADIANS(A2))

Sehingga diperoleh grafik sebagai berikut.



3. Tangen

	0°	30°	45°	60°	90°	120°
Tan	0	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$

	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°
Tan	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	0	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

Dalam membuat grafik fungsi cosinus dengan microsoft Excel, langkah-langkahnya sama dengan grafik fungsi sinus, hanya kita perlu merubah fungsi: =SIN(RADIANS(A2)) menjadi =TAN(RADIANS(A2))

Selain itu kita perlu menghapus data yang bernilai ∞(tak hingga), yaitu pada sudut 90° dan 270° (berlaku kelipatan 180°).

Sehingga diperoleh grafik sebagai berikut.



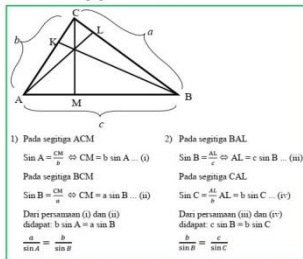
Contoh:
Rumus fungsi Excel, untuk lawan perbandingan Trigonometri
1. ArcSinus = ASIN()
2. ArcCosinus = ACOS()
3. ArcTangen = ATAN()
4. ArcSecan m = ACOS(1/m)
5. ArcSecan m = ACOS(1/m)
6. ArcCotangen m = ATAN(1/m)

Aturan/Rumus Sinus | TRIGONOMETRI

Aturan/Rumus Sinus

Pada materi sebelumnya, telah di ulas tentang konsep Trigonometri untuk segitiga siku-siku. Kali ini akan dipelajari rumus-rumus Trigonometri pada senarbang segitiga. Berkaitan dengan segitiga, permasalahan yang dihadapi adalah menentukan panjang sisi dan besar sudut segitiga.

Di bawah ini akan dijelaskan bagaimana menemukan Aturan/Rumus Sinus. Perhatikan segitiga ABC dibawah ini.



Pada segitiga ABC dengan panjang sisi a, b, c dan $\angle A, \angle B, \angle C$ berlaku Aturan Sinus sebagai berikut:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Rumus aturan sinus digunakan untuk menghitung unsur-unsur sebuah segitiga yang belum diketahui jika tiga unsur lainnya sudah diketahui. Kemungkinan unsur-unsur yang telah diketahui adalah:

- Sisi, sisi, sudut
- Sisi, sudut, sudut
- Sudut, sisi, sudut

Penggunaan rumus tersebut dapat diterapkan dalam berbagai masalah di kehidupan. Contohnya untuk mengukur tinggi pohon, memara, lebar sungai, dan lain-lain.

Contoh:

1. Fian ingin mengukur tinggi tiang bendera dengan menarik tali yang sudah terpasang di tiang tersebut sehingga membentuk segitiga siku-siku. Jarak Fian terhadap tiang adalah 1 m, dan tali yang ditarik membentuk sudut 60° . Berapakah tinggi tiang tersebut jika jarak tali ke tanah adalah 1 m?

Penyelesaian:

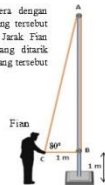
$$\angle A = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$$

Panjang AB

$$\frac{AB}{\sin C} = \frac{BC}{\sin A} \Leftrightarrow \frac{AB}{\sin 60} = \frac{1}{\sin 30}$$

$$\Leftrightarrow AB = \frac{\sin 30}{\sin 60} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow AB = 0,577 \text{ m}$$



2. Diketahui segitiga ABC dengan sisi $a = 25 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$ dan sudut $A = 35^\circ$. Tentukan besar sudut B!

Penyelesaian:

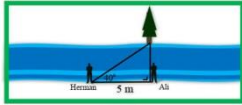
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$\begin{aligned}\leftrightarrow \sin B &= 10 \cdot \frac{\sin 35}{40} \\ \leftrightarrow \sin B &= 0,4 \times 0,57 \\ \leftrightarrow \sin B &= 0,228 \\ \leftrightarrow B &= \arcsin 0,228 \\ \leftrightarrow B &= 13,18^\circ\end{aligned}$$

Jadi besar sudut B adalah $13,18^\circ$

Menerapkan Aturan Sinus Menggunakan Microsoft Excel

Herman dan Ali akan mengukur lebar sungai tanpa harus menyeberang. Dengan menerapkan aturan sinus, mereka berpakaian pada pohon yang ada di seberang sungai untuk membentuk segitiga. Sehingga terbentuklah segitiga antara Herman, Ali dan pohon di seberang sungai sebagaimana gambar 1.1. Hitunglah lebar sungai tersebut!



Gambar 1.1

Dari masalah tersebut, kita dapatkan pola segitiga siku-siku sebagai gambar di samping.



Dengan microsoft Excel, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan langkah sebagai berikut

- a) Masukkan unsur segitiga yang sudah diketahui ke dalam Excel

	A	B
1	Sudut A (derajat)	40
2	Sudut C (derajat)	90
3	Panjang AC (meter)	5

- b) Kita ingin menghitung $\overline{BC}$ dengan aturan sinus, dimana $\frac{\overline{BC}}{\sin A} =$

	A	B
1	Sudut A (derajat)	40
2	Sudut C (derajat)	90
3	Panjang AC (meter)	5
4	Sudut B (derajat)	=180-90-40

- c) Selanjutnya kita dapat menentukan $\overline{AB}$ dengan aturan sinus.

$$\overline{AB} = \sin A \times \frac{\overline{BC}}{\sin B}$$

Misal pada sel B6, kita masukkan fungsi :

$$= \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{B1})) \times \text{B3} / \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{B5}))$$

	A	B	C	D
1	Sudut A (derajat)	40		
2	Sudut C (derajat)	90		
3	Panjang AC (meter)	5		
4	Sudut B (derajat)	=180-90-40		
5	Panjang BC (meter)	=SIN(RADIANS(B1))*B3/SIN(RADIANS(B5))		

	A	B
1	Sudut A (derajat)	40
2	Sudut C (derajat)	90
3	Panjang AC (meter)	5
4	Sudut B (derajat)	50
5	Panjang BC (meter)	= 4,124595124

Jadi, lebar sungai tersebut adalah sekitar 4,2 meter.

Menentukan Unsur-Unsur Segitiga Berdasarkan Aturan Sinus

Kemungkinan unsur-unsur yang diketahui :

Ss, Ss, Sd
Ss, Sd, Sd
Sd, Ss, Sd

Selanjutnya kita bisa menentukan unsur segitiga yang belum diketahui, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Buat kolom unsur-unsur segitiga seperti dibawah ini.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Diketahui	Diketahui						
2	Ss	Ss						
3	Ss	Sd						
4	Sd	Sd						
5	Ss	Ss						
6	Ss	Sd						
7	Sd	Sd						

- b) Masukkan fungsi di bawah ini pada kolom E.
E2: =DEGREES(ASIN(C3/SIN(RADIANS(C4)/C2)))
E3: =180-C4-E2
E4: =C2*SIN(RADIANS(E3))/SIN(RADIANS(C4))

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Diketahui	Diketahui						
2	Ss	Ss			=DEGREES(ASIN(C3/SIN(RADIANS(C4)/C2)))			
3	Ss	Sd						
4	Sd	Sd						

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Diketahui	Diketahui						
2	Ss	Ss			=180-C4-E2			
3	Ss	Sd						
4	Sd	Sd						

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Diketahui	Diketahui						
2	Ss	Ss			=C2*SIN(RADIANS(E3))/SIN(RADIANS(C4))			
3	Ss	Sd						
4	Sd	Sd						

$$\begin{aligned}\text{E6} &:= \text{C6} * \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{C7})) / \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{C8})) \\ \text{E7} &:= 180 - \text{C7} - \text{C8} \\ \text{E8} &:= \text{C8} * \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{E7})) / \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{C8})) \\ \text{E10} &:= 180 - \text{C10} - \text{C12} \\ \text{E11} &:= \text{C11} * \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{C12})) / \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{E10})) \\ \text{E12} &:= \text{C11} * \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{C10})) / \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{E10}))\end{aligned}$$

- c) Selanjutnya tinggal memasukkan unsur yang telah diketahui, sehingga unsur yang lain pun akan diketahui.

Contoh

Sebuah segitiga ABC telah diketahui Sisi, Sisi dan Sudutnya berturut-turut yaitu $a = 20$ cm, $b = 40$ cm, dan besar sudut $A = 30^\circ$. Tentukan unsur yang lain!

Penyelesaian

- Pada tabel fungsi Excel sebelumnya, kita tinggal memasukkan unsur yang telah diketahui yaitu Ss, Ss, dan Sd.
- Maka unsur yang lain akan kita dapatkan pada kolom E. Perhatikan gambar dibawah ini!

	A	B	C	D	E
1	Diketahui			Diketahui	
2	Ss	20	Sd		=9,99999879
3	Ss	40	Sd		=60,00000121
4	Sd	30	Ss		=34,64101657

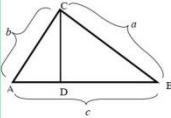
- Jadi, berdasarkan hasil pembulatan maka:
besar sudut B 90° ,
besar sudut C 60° , dan
panjang sisi c $34,64$ cm

Aturan/Rumus Cosinus || TRIGONOMETRI

Aturan/Rumus Cosinus

Rumus aturan cosinus digunakan untuk menghitung panjang sisi sebuah segitiga apabila diketahui dua sisi lainnya dan besar sudut yang di apit. Selain itu, rumus aturan cosinus juga digunakan untuk menghitung besar sudut sebuah segitiga apabila panjang ketiga sisinya diketahui.

Menemukan rumus aturan cosinus.



Pada segitiga BCD
 $a^2 = BD^2 + CD^2 \dots (i)$

Pada segitiga ACD
 $CD = b \sin A \dots (ii)$

$BD = AB \cdot \sin A$
 $\Rightarrow BD = AB \cdot (b \cos A)$
 $\Rightarrow BD = (c) - b \cos A \dots (iii)$

Substitusikan persamaan (ii) dan (iii) ke persamaan (i), didapat

$$a^2 = (c - b \cos A)^2 + (b \sin A)^2$$

$$\Rightarrow a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2 \cos^2 A + b^2 \sin^2 A$$

$$\Rightarrow a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2 (\cos^2 A + \sin^2 A)$$

$$\Rightarrow a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2$$

Dengan cara yang sama, akan di dapat pula hubungan sebagai berikut:

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

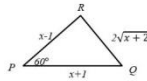
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Dengan demikian rumus aturan cosinus yaitu:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$	$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$	Rumus aturan cosinus dapat diterapkan jika kerangkaan unsur-unsur yang telah diketahui adalah: S, S, S S, S, S
$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$	$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$	
$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$	$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$	

Contoh:

Perhatikan gambar segitiga PQR berikut, dengan sudut $P = 60^\circ$. Tentukan panjang sisi-sisi segitiga tersebut.



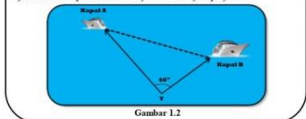
Penyelesaian :

Dengan menggunakan aturan cosinus maka diperoleh,
 $RQ^2 = PQ^2 + PR^2 - 2 \cdot PQ \cdot PR \cdot \cos 60^\circ$
 $(2x + 2)^2 = (x - 1)^2 + (x + 1)^2 - 2(x - 1)(x + 1) \cos 60^\circ$
 $4(x + 2) = (x - 1)^2 + (x + 1)^2 - 2(x - 1)(x + 1)$
 $4x + 8 = (x^2 + 2x + 1) + (x^2 - 2x + 1) - (x^2 - 1)$
 $4x + 8 = (x^2 + x^2 - x^2) + (2x - 2x) + (1 + 1 + 1)$
 $4x + 8 = x^2 + 2 + 0 + 3$
 $0 = x^2 - 4x - 5$ (ingat konsep persamaan kuadrat)
 $(x - 5)(x + 1) = 0$

sehingga nilai x yang ditemukan adalah $x = 5$ dan $x = -1$. Nilai x yang memenuhi adalah $x = 5$ sehingga panjang sisi-sisi segitiga tersebut adalah 4, 6 dan $2\sqrt{7}$.

Menerapkan Aturan Cosinus Menggunakan Microsoft Excel

Dua kapal tanker berangkat dari titik yang sama dengan arah berbeda sehingga membentuk sudut 60° . Jika kapal pertama bergerak dengan kecepatan 30 km/jam, dan kapal kedua bergerak dengan kecepatan 25 km/jam. Tentukanlah jarak kedua kapal setelah berlayar selama 2 jam perjalanan.



Penyelesaian

Jarak kapal A : 30 km/jam x 2 jam = 60 km
 Jarak kapal B : 25 km/jam x 2 jam = 50 km
 Jarak kapal A dengan kapal B

$$\sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A} = \sqrt{60^2 + 50^2 - 2 \cdot 60 \cdot 50 \cos 60}$$

$$= \sqrt{3600 + 2500 - 6000 \cdot 0,5}$$

$$= \sqrt{6100 - 3000}$$

$$= \sqrt{3100}$$

$$= \sqrt{100 \cdot 31} = 10\sqrt{31}$$

Jadi jarak kedua kapal tersebut : $10\sqrt{31}$ km = 10 x 5,568 km = 55,68 km.

Perhatikan langkah-langkah penggunaan microsoft Excel di bawah ini.

a) Buat tabel kecepatan dan jarak kedua kapal.

	a	b	c
1	kecepatan (km/jam)	jarak setelah 2 jam	
2	Kapal 1	30	
3	Kapal 2	25	

b) Hitung jarak kedua kapal setelah 2 jam.

Pada sel C2 masukan fungsi: =B2^2

	a	b	c
1	kecepatan (km/jam)	jarak setelah 2 jam	
2	Kapal 1	30	60^2
3	Kapal 2	25	50^2

c) Diketahui sudut pada titik awal keberangkatan kedua kapal : 60° .

	a	b	c
1	kecepatan (km/jam)	jarak setelah 2 jam	
2	Kapal 1	30	60
3	Kapal 2	25	50
4	sudut (derajat)	jarak kapal 1 & 2	60

d) Tentukan jarak kedua kapal dengan aturan cosinus. Pada sel C6

masukan fungsi:
 =SQRT(C2^2+C3^2-2*C2*C3*COS(RADIANS(C5)))

	a	b	c	d	e
1	kecepatan (km/jam)	jarak setelah 2 jam			
2	Kapal 1	30	60		
3	Kapal 2	25	50		
4	sudut (derajat)	jarak kapal 1 & 2			
5				60	
6	jarak kedua kapal				55,68 km

e) Jadi jarak kedua kapal tersebut : 55,68 km.

Menentukan Unsur-unsur Segitiga Berdasarkan Aturan Cosinus

Kemungkinan unsur-unsur yang diketahui:

Ss, Sd, Ss
 Sd, Ss, Ss

Selanjutnya kita bisa menentukan unsur segitiga yang belum diketahui, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Buat kolom unsur-unsur segitiga seperti dibawah ini.

	A	B	C	D	E
1		Diketahui			Ditanya
2		1	5	3	
3		5			
4		3			
5		1			
6		5			
7		3			
8		1			

b) Masukkan fungsi pada kolom E untuk mendapatkan unsur yang belum diketahui.

E2 :=SQRT(C2^2+C4^2-2*C2*C4*COS(RADIANS(C3)))
 E3 :=DEGREES(ACOS((C2^2+E2^2-C4^2)/(2*C2*E2)))
 E4 :=DEGREES(ACOS((C4^2+E2^2-C2^2)/(2*C4*E2)))
 E5 :=DEGREES(ACOS((C7^2+C8^2-C6^2)/(2*C7*C8)))
 E7 :=DEGREES(ACOS((C6^2+C8^2-C7^2)/(2*C6*C8)))
 E8 :=DEGREES(ACOS((C6^2+C7^2-C8^2)/(2*C6*C7)))

c) Selanjutnya tinggal memasukkan unsur yang telah diketahui, sehingga unsur yang lain pun akan diketahui.

Contoh

Segitiga ABC telah diketahui Sisi, Sudut dan Sisinya berturut-turut yaitu $b = 3$ cm, $c = 4$ cm, dan besar sudut $A = 90^\circ$. Tentukan unsur yang lain!

Penyelesaian

- Pada tabel fungsi Excel sebelumnya, kita tinggal memasukkan unsur yang telah diketahui yaitu S_a , S_d , dan S_s .
- Maka akan kita dapat unsur yang lain sebagai berikut.

	A	B	C	D	E
1		Diketahui			Ditanya
2		3	4	90	
3		1	5	3	
4		5			
5		3			
6		1			
7		5			
8		3			

Sisi $a = 5$ cm
 Sudut $C = 53,13^\circ$
 Sudut $B = 36,87^\circ$

Luas Segitiga | TRIGONOMETRI

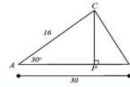
Luas Segitiga

Dalam menentukan luas segitiga, umumnya adalah dengan rumus: $\frac{1}{2} \times a \times b$. Namun selain itu, dengan rumus Sinus pun dapat ditentukan luas suatu segitiga. Luas segitiga dapat dicari, apabila diketahui unsur-unsur dalam segitiga yaitu:

- S , S_d , S (dua sisi dan satu sudut yang diapt)

Perhatikan contoh berikut!

Seladang tanah berbentuk segitiga ABC seperti pada gambar di bawah. Panjang sisi AB adalah 30 m, panjang sisi BC adalah 16 m dan besar sudut BAC adalah 30° . Jika tanah itu dijual dengan harga Rp. 250.000,00 untuk setiap meter persegi. Tentukan harga penjualan tanah tersebut.



Penyelesaian

Garis CP merupakan garis tinggi segitiga ABC sehingga CP tegak lurus AB

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times AB \times CP \dots \dots \dots (1)$$

Dari segitiga ACP diketahui

$$\sin A = \frac{CP}{AC} \text{ sehingga } CP = AC \times \sin A \dots \dots \dots (2)$$

Dengan mensubstitusikan pers (2) ke pers. (1) diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Luas } \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin A \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times 16 \times \sin 30^\circ \\ &= 120 \end{aligned}$$

Maka luas tanah tersebut adalah 120 m^2 .

Jika harga 1 m^2 tanah adalah Rp. 250.000,00, maka harga jual tanah tersebut ditentukan dengan $120 \times 250.000 = \text{Rp. } 30.000.000$.

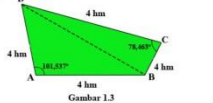
Dari contoh tersebut, kita dapat tentukan rumus luas segitiga yaitu,

Untuk sembarang segitiga ABC , dengan panjang sisi-sisi a , b , c dan $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, berlaku:

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times ab \sin C = \frac{1}{2} \times bc \sin A = \frac{1}{2} \times ac \sin B$$

Menerapkan Aturan Sinus Menggunakan Microsoft Excel

Andi hendak mengukur luas sepetak sawah berbentuk segi empat ABCD. Dari hasil pengukuran Andi, didapatkan jarak AB : 3 km, BC : 1 km, CD : 4 km dan AD : 2 km. Sedangkan besar sudut BAD : $101,537^\circ$ dan sudut BCD : $78,463^\circ$. Berapakan luas petak sawah tersebut?



Gambar 1.3

Penyelesaian

a) Berdasarkan masalah tersebut, kita dapatkan dua segitiga yaitu $\triangle BCD$ dan $\triangle ABD$. Sehingga luas petak sawah tersebut adalah jumlah luas $\triangle BCD$ dan $\triangle ABD$.

b) Buat tabel pada microsoft Excel seperti berikut ini.

	A	B	C	D	E
1		Diketahui			Ditanya
2		3	1	4	
3		101,537	78,463		
4		2			
5		1			
6		3			
7		2			
8		3			

c) Hitung luas $\triangle BCD$ dan $\triangle ABD$:

Luas $\triangle BCD$ pada kolom D dengan memasukkan fungsi

$$=0,5 \times C2 \times C3 \times \text{SIN(RADIANS(C4))}$$

	A	B	C	D	E
1		Diketahui			Ditanya
2		3	1	4	
3		101,537	78,463		
4		2			
5		1			
6		3			
7		2			
8		3			

Luas $\triangle ABD$ pada kolom D dengan memasukkan fungsi

$$=0,5 \times C5 \times C6 \times \text{SIN(RADIANS(C7))}$$

	A	B	C	D	E
1		Diketahui			Ditanya
2		3	1	4	
3		101,537	78,463		
4		2			
5		1			
6		3			
7		2			
8		3			

d) Kemudian hitung luas sawah dengan menjumlahkan luas $\triangle BCD$ dan $\triangle ABD$. Masukkan fungsi SUM pada sel D9:

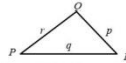
$$=\text{SUM(D2:D7)}$$

e) Selangga didapatkan luas petak sawah tersebut yaitu: $4,9 \text{ km}^2$.

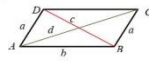
	A	B	C	D	E
1		Diketahui			Ditanya
2		3	1	4	
3		101,537	78,463		
4		2			
5		1			
6		3			
7		2			
8		3			

UJI KOMPETENSI 1

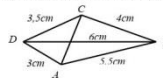
- Kapal laut A dan B berlayar dari titik M pada waktu yang bersamaan. Kapal A berlayar dengan jurusan tiga angka 102° dan B berlayar dengan jurusan tiga angka 232° . Hitunglah jarak kedua kapal tersebut setelah berlayar selama 3 jam, jika kecepatan kapal A 30 km/jam dan kecepatan kapal B adalah 45 km/jam!
- Tentukan sisi-sisi segitiga ABC , jika diketahui sebagai berikut.
 - $a + b = 10$, $\angle A = 60^\circ$, dan $\angle B = 45^\circ$.
 - $a - b = 6$, $\angle A = 45^\circ$, dan $\angle B = 30^\circ$.
- Dua sisi yang berdekatan pada suatu jajargenjang adalah 84 cm dan 68 cm. Sudut apit sisi itu adalah 72° . Hitunglah luas jajargenjang tersebut!
- Dua orang guru dengan tinggi badan yang sama 170 cm sedang berdiri memandang puncak tiang bendera di sekolahnya. Guru pertama berdiri tepat 10 m di depan guru kedua. Jika sudut elevasi guru pertama 60° dan guru kedua 30° , hitunglah tinggi tiang bendera tersebut!
- Hitunglah unsur-unsur yang belum diketahui pada segitiga berikut ini!
 - $\triangle ABC$ dengan $a = 24$ cm, $b = 32$ cm, dan $\angle A = 42^\circ$
 - $\triangle ABC$ dengan $a = 20$ cm, $b = 18$ cm, dan $\angle A = 124^\circ$
- Hitunglah besar sudut-sudut pada segitiga ABC , jika diketahui $a = 5$ cm, $b = 7$ cm, dan $c = 9$ cm!
- Diketahui segitiga PQR seperti gambar di samping. Buktikanlah bahwa $\frac{c}{r} = \frac{\sin(Q+B)}{\sin A}$



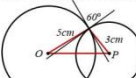
- Diketahui jajargenjang $ABCD$ dengan panjang diagonal c dan d seperti gambar di bawah ini. Dengan menggunakan aturan kosinus pada segitiga, buktikanlah bahwa $c^2 + d^2 = 2(a^2 + b^2)$.



- Diketahui segiempat $ABCD$ seperti gambar di samping. Jika panjang diagonal $BD = 6$ cm, dengan menggunakan aturan kosinus pada segitiga tentukanlah panjang diagonal AC !



- Dua lingkaran dengan jari-jari 5 cm dan 3 cm berpotongan pada dua titik. Pada salah satu titik potong, garis singgung kedua lingkaran membentuk sudut 60° seperti gambar di samping. Tentukanlah jarak kedua titik pusat lingkaran tersebut!



Rangkuman

- Perbandingan Trigonometri

Pada segitiga siku-siku ABC dengan sudut siku-siku berada di C , maka berlaku perbandingan trigonometri berikut:

$$\sin \angle A = a/c \quad \cos \angle A = b/c \quad \tan \angle A = a/b$$
- Aturan Sinus

Pada segitiga ABC dengan panjang sisi a, b, c dan $\angle A, \angle B, \angle C$ berlaku **Aturan Sinus** sebagai berikut:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Kemungkinan unsur-unsur yang telah diketahui adalah:

 - Sisi, sisi, sudut - Sisi, sudut, sudut - Sudut, sisi, sudut
- Aturan Cosinus

Pada segitiga ABC dengan panjang sisi a, b, c dan $\angle A, \angle B, \angle C$ berlaku **Aturan Cosinus** sebagai berikut:

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos A & \cos A &= \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2ac \cos B & \cos B &= \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos C & \cos C &= \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \end{aligned}$$

Kemungkinan unsur-unsur yang telah diketahui adalah:

 - Sisi, sudut, sisi - Sisi, sisi, sisi
- Luas segitiga

Untuk sembarang segitiga ABC , dengan panjang sisi-sisi a, b, c dan $\angle A, \angle B, \angle C$, maka berlaku,

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times ab \sin C = \frac{1}{2} \times bc \sin A = \frac{1}{2} \times ac \sin B$$

Unsur-unsur yang diketahui dalam segitiga yaitu:

 - Ss, Sd, Ss (dua sisi dan satu sudut yang diapit)

Kegiatan Belajar 2

STATISTIKA

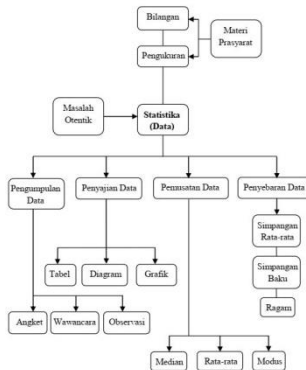
Kompetensi Inti:	Kompetensi Dasar:
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan keanekaragaman, kebangsaan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4.2 Menentukan dan menganalisis ukuran pemusatan dan penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penyajian data hasil pengukuran dan pencacahan dalam tabel distribusi frekuensi dan histogram.

Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari bab ini, siswa diharapkan mampu:

- Menyajikan dan membaca data berupa tabel, diagram dan grafik.
- Menentukan ukuran pemusatan data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.
- Menganalisis ukuran pemusatan data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.
- Menentukan ukuran penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.
- Menganalisis ukuran penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram.

Peta Konsep



Definisi Statistika | STATISTIKA

Pengertian Dasar Dalam Statistika

Statistika adalah sebuah cabang ilmu dari matematika yang mempelajari cara:

- (1) Mengumpulkan dan menyusun data, mengolah dan menganalisa data, serta menyajikan data dalam bentuk kurva atau diagram,
- (2) Menarik kesimpulan, menafsirkan parameter, dan menguji hipotesa (dugaan) yang didasarkan pada hasil pengolahan data.

Dari hasil pengolahan suatu kumpulan data diperoleh sebuah ringkasan data. Ringkasan data ini berupa sebuah nilai yang disebut statistik. Berikut ini adalah beberapa pengertian dasar dalam statistika:

1. Sampel dan Populasi

Untuk memahami pengertian sampel dan populasi, perhatikan contoh berikut.

Contoh

Sebuah kecamatan terdiri dari 14 desa. Di wilayah itu akan dilakukan penelitian tentang dampak papak urea tablet terhadap tanaman padi. Sebagai wakil, dipilih 5 desa sebagai tempat penelitian. Pada kasus ini, populasi adalah seluruh desa di kecamatan itu (14 desa), sedangkan sampelnya adalah 5 desa yang dipilih.

Populasi adalah seluruh objek yang akan diteliti, sedangkan sebagian dari populasi yang benar-benar diamati disebut **sampel** atau **contoh**.

2. Datum dan Data

Datum adalah catatan keterangan atau informasi yang diperoleh dari sebuah penelitian. Datum-datum yang telah terkumpul disebut **data**.

Dalam matematika, datum dapat berbentuk bilangan, lambang, sifat, atau keadaan dari objek yang sedang diteliti. Sebagai ilustrasi, perhatikan contoh luas petak sawah di bawah ini.

Tabel Luas Petak Sawah

Nomor	Luas (m ²)	Berat padi kering (kg)	Kualitas padi
1	2400	1800	Sedang
2	2200	1750	Baik
3	2700	2050	Sangat baik
4	4500	3460	Kurang
5	2000	1520	sedang

Masing-masing bilangan 2.400, 2.200, dst. pada tabel tersebut disebut **datum**, sedangkan kumpulan dari bilangan-bilangan itu disebut **data** atau kumpulan data.

3. Data Kualitatif dan Kuantitatif

Berdasarkan jenisnya, data dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

a. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang menunjukkan sifat atau keadaan subjek. Contohnya adalah data tentang kualitas padi kering, yang dinyatakan dengan *kurang*, *sedang*, *baik*.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang menunjukkan jumlah ukuran objek, dan disajikan dalam bentuk bilangan-bilangan. Contohnya adalah data tentang banyak petak sawah untuk masing-masing desa di lima desa yang dijadikan tempat penelitian.

4. Data Cacahan dan Data Ukuran

Ditinjau dari cara memperolehnya, data kuantitatif dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Data cacahan

Data cacahan adalah data yang diperoleh dengan cara menecah, menimbang, atau menghitung banyak objek. Sebagai contoh adalah data tentang banyak petak sawah untuk masing-masing desa di lima desa.

b. Data ukuran

Data ukuran adalah data yang diperoleh dengan cara mengukur besaran objek. Sebagai contoh adalah data tentang luas petak sawah dan data tentang berat padi kering.

Penyajian Data || STATISTIKA

Penyajian data dibuat untuk memberikan deskripsi mengenai data yang telah dikumpulkan dan memudahkan untuk mengambil keputusan. Bentuk penyajian data terbagi menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.

Penyajian data dalam bentuk tabel

Dalam suatu penelitian, seringkali harus melakukan pengamatan yang sangat banyak atau pengukuran yang berkali-kali. Sebagai konsekuensinya adalah diperoleh data dengan ukuran yang banyak maupun besar. Data tersebut dapat disederhanakan dengan menentukan banyak nilai aman yang sama (frekuensi) atau yang terletak pada interval tertentu. Selanjutnya data dapat disajikan dalam sebuah tabel. Tabel seperti ini disebut **tabel distribusi frekuensi**. Ada dua macam tabel distribusi, yaitu

A. Tabel Distribusi Frekuensi Data Tunggal

Penyajian data seperti tabel di bawah ini disebut tabel distribusi frekuensi data tunggal.

Tabel Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas XI

Nilai Ulangan (x_i)	Banyak Siswa (f_i)
6	11
7	12
8	8
9	4

Membuat tabel distribusi frekuensi data tunggal dengan excel.

Data Tingkat Produksi Barang UKM di Semarang

Sebuah lembaga survey menemukan bahwa ada sepuluh Usaha Kecil Menengah (UKM) yang tersebar di kota Semarang. Lembaga survey tersebut memperoleh data produksi sepuluh UKM pada tahun 2017 yaitu UKM A memproduksi 400 unit, UKM B memproduksi 550 unit, UKM C memproduksi 600

unit, UKM D memproduksi 700 unit, UKM E memproduksi 350 unit, UKM F memproduksi 450 unit, UKM G memproduksi 650 unit, UKM H memproduksi 600 unit, UKM I memproduksi 750 unit, dan UKM J memproduksi 600 unit.

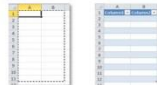
Dari masalah tersebut, untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi, maka data yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk tabel frekuensi.

Langkah-langkah menggunakan microsoft excel adalah sebagai berikut:

- 1) Buka program Microsoft Excel.
- 2) Klik **Insert – Table**, sehingga muncul kotak dialog seperti berikut.



- 3) Blok jumlah baris dan kolom tabel yang diperlukan, lalu klik **OK** atau **Enter**.



- 4) Masukkan data pada tabel, dan data siap diolah lebih lanjut.

A	400
B	550
C	600
D	700
E	350
F	450
G	650
H	600
I	750
J	600
Total	5900

B. Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelompok

Untuk data dengan ukuran yang sangat besar, lebih mudah jika data tersebut dikelompokkan dalam beberapa *kelas* atau *kategori*. Kemudian ditentukan banyaknya (frekuensi) nilai data yang ada pada masing-masing kelas.

Tabel yang dibuat dengan cara demikian disebut **tabel distribusi frekuensi data kelompok**. Perhatikan contoh di bawah ini:

Tabel Jumlah Penduduk Desa Cirowo Berdasarkan Usia

Usia (dalam Tahun)	Titik Tengah (x_i)	Frekuensi (f_i)
0-14	7	291
15-29	22	391
30-44	37	187
45-59	52	195
60-74	67	121
75-89	82	76

Isilah dalam tabel distribusi frekuensi:

- 1) **Kelas**
Data pada tabel 1.2, dikelompokkan menjadi enam kelas, kelas pertama 0 – 14 hingga kelas keenam 75 – 89.

- 2) **Batas kelas**
Batas kelas ditetapkan sebagai nilai-nilai ujung pada sebuah kelas. Nilai ujung bawah disebut **batas bawah**, nilai ujung atas disebut **batas atas**.

Pada kelas pertama 0 – 14, batas bawahnya 0 dan batas atasnya 14.

- 3) **Tepi kelas**
Tepi kelas ditentukan sebagai berikut.

Tepi bawah = batas bawah – 0,5

Tepi atas = batas atas + 0,5

- 4) **Panjang kelas**
Panjang kelas merupakan selisih antara tepi atas dengan tepi bawah.

Panjang kelas = tepi atas – tepi bawah

- 5) **Titik tengah kelas**
Titik tengah sebuah kelas adalah suatu nilai yang dapat dianggap mewakili kelas itu. Titik tengah kelas disebut juga nilai tengah kelas atau rata-rata kelas, dan ditetapkan sebagai berikut.

Titik tengah = $\frac{1}{2}$ (batas bawah + batas atas)

Untuk menyajikan data kelompok dalam tabel frekuensi, diperlukan pengolahan data yaitu:

1. Menentukan data terbesar (x_{maks}) & terkecil (x_{min}). Lalu mencari nilai **Rentang**.
2. $R = x_{maks} - x_{min}$
3. Menentukan **banyak kelas** Menurut Sturges, banyak kelas dicari dengan rumus :
 $k = 1 + 3,3 \log n$, dengan k : banyak kelas dan n : banyak data
3. Menentukan **panjang interval kelas**.
rumus panjang interval kelas = $\frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
4. Menentukan **batas kelas interval**, diambil data yang terurut sejumlah panjang kelas.
5. Menentukan **frekuensi** tiap kelas.

Membuat tabel distribusi frekuensi data kelompok dengan microsoft excel.

Data nilai ulangan matematika

Seorang guru matematika telah memiliki data nilai hasil ulangan dari 64 siswa kelas XI. Agar lebih mudah pengolahannya, data tersebut akan disajikan dalam tabel frekuensi.

Data nilai ulangan siswa :
79 80 70 68 92 48 90 92 85 76 48 90 92 67 88 77 89 90 95 68 80 63 76 50 77 88 97 78 87 90 67 78 89 76 93 40 78 74 77 80 45 65 89 76 56 66 91 86 56 58 62 58 64 74 90 86 82 73 70 60 78 85 67 80

Berikut ini adalah langkah mengolah data tersebut dengan Excel.

- 1) Masukkan data pada kolom A, mulai dari baris 2.

- 2) Urutkan data dari terkecil hingga terbesar dengan langkah:
Blok semua data yang akan diurutkan – klik kanan – pilih **Sort – Sort smallest to largest – Enter**.

Setelah diurutkan, dari 64 data tersebut didapat nilai terbesar dan terkecil: 97 & 40.

- 3) Pada sel B2 masukkan fungsi **"=A65:A2"**. Lalu **Enter**.
Nilai Rerata ($\bar{X}$) = $x_{maks} - x_{min} = 97 - 40 = 57$

A65 : sel yang memuat data terbesar

A2 : sel yang memuat data terkecil.

- 4) Menentukan banyak kelas dengan rumus $1 + 3.3 \log n$.
Pada sel C2, masukkan fungsi **"=1+3.3*LOG10(64)"**. Lalu **Enter**.
Banyak kelas: 6,960339314 – dibulatkan ke atas menjadi : 7

- 5) Menentukan panjang interval kelas dengan rumus $= \frac{\text{jangkauan}}{\text{banyak kelas}}$.
Pada sel D2, masukkan fungsi **"=B2/C2"**. Lalu **Enter**.
Panjang interval kelas : 8,1891... – dibulatkan menjadi 9

B2 : sel yang memuat nilai jangkauan.

C2 : sel yang memuat banyak kelas.

- 6) Menentukan batas kelas interval
- Pada sel E2 masukkan nilai data 100 (karena nilai ulangan tidak ada yang > 100)

• Pada sel F2 masukkan fungsi **"=E2-8"** lalu **Enter**.
Catatan : panjang kelas = (batas atas + 0,5) – (batas bawah – 0,5) sehingga, "8" diperoleh dari "panjang kelas – 1"

• Pada sel F3 masukkan fungsi **"=F2-1"** lalu **Enter**.

- Pilih sel F2, kemudian klik bagian pojok kanan bawah dan tarik ke bawah sejumlah 7 baris (karena dalam kasus ini, banyak kelas = 7).

- Pilih sel E3, kemudian klik bagian pojok kanan bawah dan tarik menyamakan jumlah baris pada kolom F.

- 7) Untuk menentukan frekuensi tiap kelas, kita dapat menggunakan rumus **Countif**.

Pada sel G2, masukkan rumus:
=countif(SA\$2:SA\$65;"<="&E2)-countif(SA\$2:SA\$65;"< "&F2)
lalu klik **Enter**

Pada pojok kanan bawah sel G2, klik dan seret ke bawah.

Untuk menentukan jumlah frekuensi, masukkan fungsi **=sum(G2:G8)** pada sel G9.

- 8) Kita dapatkan tabel frekuensi data kelompok sebagai berikut.

Penyajian data dalam bentuk diagram

A. Diagram batang

Penyajian data statistik dengan menggunakan gambar berbentuk balok atau batang disebut **diagram batang**. Sebagai contoh, data banyak pesawat televisi di suatu wilayah pada tahun 2013 sampai tahun 2017 diujikan dengan diagram batang seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini.

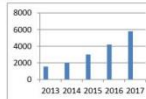


Diagram Batang

Membuat diagram batang dengan microsoft excel.

Tabel Besar UMR beberapa Kota/Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017

Kab./Kota	Besar UMR	Kab./Kota	Besar UMR
Kab. Brebes	1.411.000	Kab. Batang	1.603.000
Kab. Tegal	1.487.000	Kab. Kendal	1.774.000
Kota Tegal	1.499.000	Kab. Semarang	1.745.000
Kab. Pekalongan	1.583.000	Kota Semarang	2.125.000
Kota Pekalongan	1.621.000	Kab. Demak	1.900.000

Berdasarkan tabel tersebut, untuk memudahkan dalam membaca data maka akan diubah dalam bentuk diagram batang.

Sebelum membuat diagram batang menggunakan microsoft Excel, terlebih dahulu data dimasukkan dalam bentuk tabel. Perhatikan langkah-langkah berikut:

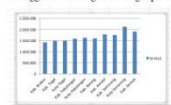
- 1) Blok isi data dalam tabel yang ingin dibuat diagram batang.

A	B	C	D
1	Kab./Kota	Besar UMR	
2	Kab. Brebes	1.411.000	
3	Kab. Tegal	1.487.000	
4	Kota Tegal	1.499.000	
5	Kab. Pekalongan	1.583.000	
6	Kota Pekalongan	1.621.000	
7	Kab. Batang	1.603.000	
8	Kab. Kendal	1.774.000	
9	Kab. Semarang	1.745.000	
10	Kota Semarang	2.125.000	
11	Kab. Demak	1.900.000	

- 2) Klik tab **Insert** pilih bentuk grafik yang diinginkan yaitu **Column**.



Sehingga muncul diagram batang seperti berikut.



- 3) Pilih tab **Design**, klik pada icon bentuk layout yang diinginkan.



- 4) Tentukan judul, dengan mengklik bentuk layout yang diharapkan.



B. Diagram lingkaran

Penyajian data statistik dengan menggunakan gambar yang berbentuk daerah lingkaran disebut **Diagram Lingkaran**. Daerah lingkaran dibagi kedalam sektor-sektor atau jurang-jurang. Banyak sektor dalam satu lingkaran menyatakan banyak kewenangan data yang hendak disajikan, sedangkan besar sudut sektor sebanding dengan besar nilai data yang disajikan. Perhatikan contoh berikut.

Data siswa suatu sekolah pada tahun 2017 adalah 180 orang siswa dengan rincian sebagai berikut.

90 siswa SD
50 siswa SMP
30 siswa SMA
10 siswa SMK

Sudut dan persentase tiap sektor lingkaran ditentukan dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah}}{\text{Total}} \times 360^\circ \text{ (dalam derajat)}$$

$$\frac{\text{Jumlah}}{\text{Total}} \times 100\% \text{ (dalam persen)}$$

Data Siswa



Sehingga diperoleh tiap sektor yaitu,

$$\text{Siswa SD} = \frac{90}{180} \times 360^\circ = 180^\circ \text{ atau } \frac{90}{180} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Siswa SMP} = \frac{50}{180} \times 360^\circ = 100^\circ \text{ atau } \frac{50}{180} \times 100\% = 28\%$$

$$\text{Siswa SMA} = \frac{30}{180} \times 360^\circ = 60^\circ \text{ atau } \frac{30}{180} \times 100\% = 17\%$$

$$\text{Siswa SMK} = \frac{10}{180} \times 360^\circ = 20^\circ \text{ atau } \frac{10}{180} \times 100\% = 5\%$$

Membuat diagram lingkaran dengan microsoft excel.

Data Tingkat Produksi Barang UKM di Semarang

Sebuah lembaga survey memperoleh data produksi sepuluh UKM (Usaha Kecil Menengah) yang ada di Semarang pada tahun 2017 yaitu,

UKM A 400 unit	UKM F 450 unit
UKM B 550 unit	UKM H 600 unit
UKM C 660 unit	UKM I 750 unit
UKM D 700 unit	UKM J 600 unit
UKM E 350 unit	

Data tersebut akan dibuat dalam bentuk diagram lingkaran.

Berikut ini adalah langkah-langkah membuat diagram lingkaran dengan microsoft Excel.

- 1) Masukkan data dalam bentuk tabel pada microsoft Excel, kemudian blok isi data dalam tabel yang ingin dibuat diagram lingkaran.

A	B	C	D
1	UKM	Besar Produksi	
2	A	400	
3	B	550	
4	C	660	
5	D	700	
6	E	350	
7	F	450	
8	G	600	
9	H	750	
10	I	600	

- 2) Klik tab **Insert**, pilih bentuk grafik yang diinginkan yaitu **Pie**.



- 3) Pilih tab **Design**, klik pada icon bentuk layout yang diinginkan.



- 4) Sehingga muncul bentuk diagram lingkaran sebagai berikut. Selanjutnya kita dapat mengubah judul dengan mengklik bagian judul.



Penyajian data dalam bentuk grafik

Penyajian data dalam bentuk grafik artinya data disajikan dengan grafik yang berbentuk garis lurus. Grafik atau disebut juga **diagram garis**, biasa digunakan untuk menyajikan data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dari waktu ke waktu secara berurutan.

Grafik digambar pada bidang Cartesius. Sumbu X ditempati *waktu* pengamatan, sedangkan sumbu Y ditempati *nilai data* yang diamati. Berikut adalah contoh grafik Jumlah Produksi UKM di Semarang Tahun 2017.



Membuat grafik dengan microsoft Excel

Jumlah Kendaraan Sebuah Areal Parkir

Di sebuah areal parkir telah diamati jumlah kendaraan yang diparkir dalam selang waktu tertentu. Dari hasil pengamatan didapatkan data sebagaimana disajikan dalam tabel berikut.

Waktu (Pukul)	06.00	08.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00
Banyak Kendaraan	0	14	18	20	12	8	16

Data tersebut kemudian akan disajikan dalam bentuk grafik.

Masalah

Langkah-langkah membuat grafik menggunakan microsoft Excel adalah sebagai berikut.

1) Masukkan data pada microsoft Excel sebagai berikut.

	A	B
1	06.00	0
2	08.00	14
3	10.00	18
4	12.00	20
5	14.00	12
6	16.00	8
7	18.00	16

2) Blok isi data yang akan dijadikan grafik

	A	B
1	06.00	0
2	08.00	14
3	10.00	18
4	12.00	20
5	14.00	12
6	16.00	8
7	18.00	16

3) Klik tab **Insert**, pilih grafik **Line**.



4) Pada tab **Design**, pilih bentuk layout yang diinginkan.



5) Akan muncul hasil data berupa grafik. Ubah judul dengan klik pada bagian judul.



LATIHAN 2.1

1. Tabel berikut menunjukkan nilai yang diperoleh siswa kelas XI dalam suatu ulangan. Banyak siswa yang nilainya 61 atau lebih adalah ...

Nilai	Frekuensi
41-50	8
51-60	9
61-70	10
71-80	7
81-90	6
91-100	4

2. Dari 120 siswa terdapat 39 siswa mempunyai ukuran sepatu 40, sebanyak 61 siswa mempunyai ukuran sepatu 39, dan sisanya mempunyai ukuran sepatu 38. Buatlah data tersebut dalam bentuk diagram lingkaran.

3. Diberikan data tinggi badan 20 siswa (dalam cm) sebagai berikut.
156 158 160 169 160 156 160 162 164 160
156 160 160 166 170 157 156 178 155 155

Deskripsikan data tersebut dalam bentuk diagram batang.

4. Hasil observasi terhadap 18 siswa, tentang berapa kali berhasil dalam sehari adalah sebagai berikut.

3	3	5	4	7	8	8	6
4	6	6	8	4	5	5	8

Ubahlah data tersebut menjadi data berdistribusi frekuensi kelompok, kemudian deskripsikan dalam diagram batang.

5. Berikut adalah data nilai ulangan bahasa Indonesia dari 40 siswa kelas XI.

67 68 69 73 66 78 60 55 63 46 51 40 72 86 32 65 62 54 69 68
61 60 52 79 54 67 62 66 87 65 72 64 60 71 75 67 91 47 53 62

a) Buatlah statistik jejarian (data terurut) dari data itu, kemudian tentukan nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai rentang R .

b) Buat tabel distribusi frekuensi kelompok dari data itu, dengan ketentuan: banyak kelas 7, panjang kelas 9, kelas pertama berinterval 30 – 38.

c) Tentukan tepi bawah & tepi atas masing-masing kelas.

d) Buatlah data pada poin b) dalam bentuk grafik.

Ukuran Pemusatan Data || STATISTIKA

Dalam pengolahan data, terdapat tiga nilai yang menggambarkan tentang pemusatan nilai-nilai dari data yang diperoleh dari suatu peristiwa yang telah diamati.

Mean/Rata-rata

Mean/rata-rata merupakan perbandingan jumlah seluruh data dengan banyak data. Nilai rata-rata dikelompokkan menjadi dua, yaitu rata-rata untuk data tunggal dan untuk data kelompok.

A. Data Tunggal

Rumus untuk rata-rata data tunggal adalah sebagai berikut.

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah Seluruh Data}}{\text{Banyak data}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Contoh:

Nilai matematika siswa laki-laki kelas XI yang terdiri dari 10 siswa adalah 80, 75, 85, 80, 90, 95, 90, 100, 95.

Dari data tersebut, maka dapat dicari rata-rata nilai matematika mereka yaitu

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{80+75+85+80+90+95+95+90+100+95}{10} = \frac{885}{10} = 88,5$$

B. Data kelompok

Rumus untuk rata-rata data kelompok adalah sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Ket.

- $\bar{x}$: menyatakan nilai rata-rata (mean)
- f_i : menyatakan frekuensi untuk nilai data x_i
- x_i : menyatakan titik tengah kelas ke- i
- n : menyatakan ukuran data
- $\sum_{i=1}^n f_i$: dibaca "jumlah frekuensi untuk nilai data x_i hingga nilai data x_n ".

Selanjutnya perhatikan permasalahan berikut ini!

Nilai Matematika Siswa Kelas XI

Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Bakti Nusantara ingin mengevaluasi hasil belajar siswa dan meminta guru untuk memberikan laporan evaluasi hasil belajar siswa. Data hasil penilaian yang dilakukan guru matematika terhadap 64 siswa/sawi kelas XI dinyatakan sebagai berikut.

61 83 88 81 82 60 66 98 93 81 38 90 92 85 76 88 78 74 70 48 80 63 76 49 84 79 80 70 68 92 61 83 88 81 82 72 83 87 81 82 81 91 56 65 63 74 89 73 90 97 48 90 92 85 76 74 88 75 90 97 75 83 79 86 80 51 71 72 82 70 93 72 91 67 88 90 63 76 49 84

Guru berencana menyederhanakan data menjadi bentuk berinterval dan membuat statistiknya.

Berdasarkan materi sebelumnya (penyajian data kelompok dalam bentuk tabel distribusi frekuensi), maka data tersebut dapat disusun kedalam bentuk tabel distribusi frekuensi sebagai berikut

Tabel frekuensi

Kelas	Frekuensi (f_i)
38 – 46	1
47 – 55	5
56 – 64	7
65 – 73	12
74 – 82	25
83 – 91	22
92 – 100	8
	80

Setiap angka yang tertera pada tabel diatas, tentunya harus dapat kita maknai dengan benar.

Dari interval 38 – 46 diartikan bahwa:

38 disebut batas bawah interval.

46 disebut batas atas interval.

Titik tengah interval, dinotasikan x_i , diperoleh:

$$x_i = \frac{1}{2} [(\text{batas bawah interval ke } -i) + (\text{batas atas interval ke } -i)]$$

Sehingga,

$$x_1 = \frac{1}{2} [38 + 46] = 42$$

Setiap interval memiliki batas bawah, batas atas, dan titik tengah interval. Tabel frekuensi tersebut dapat diperbaharui sebagai berikut.

Tabel frekuensi

Kelas	Titik tengah (x_i)	Frekuensi (f_i)	$x_i \cdot f_i$
38 – 46	42	1	42
47 – 55	51	5	255
56 – 64	60	7	420
65 – 73	69	12	828
74 – 82	78	25	1.950
83 – 91	87	22	1.914
92 – 100	96	8	768
		80	6.177

Titik tengah setiap interval diartikan sebagai perwakilan data setiap interval. Nilai ini digunakan untuk menentukan rata-rata data tersebut.

Dengan mengembangkan konsep mean pada data tunggal, yakni, mean merupakan perbandingan jumlah seluruh data dengan banyak data. Perhitungan rata-rata data kelompok, dapat kita rumuskan secara matematis yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + \dots + f_n \cdot x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

dimana:

x_i : Frekuensi kelas ke- i

x_i : nilai tengah kelas ke- i

n : banyak data

Alternatif Penyelesaian Menggunakan Microsoft Excel

Dalam menentukan rata-rata data kelompok sebagaimana tersebut diatas menggunakan microsoft Excel adalah sebagai berikut.

1) Buat tabel distribusi frekuensi pada microsoft Excel.

Kelas	Frekuensi
38 – 46	1
47 – 55	5
56 – 64	7
65 – 73	12
74 – 82	25
83 – 91	22
92 – 100	8
	80

2) Tentukan titik tengah dari setiap interval.

• Pada sel D2, masukkan fungsi =(I2)*((A2-B2)/2) lalu Enter.

Kelas	Frekuensi (f_i)	Titik tengah (x_i)
38 – 46	1	42
47 – 55	5	51
56 – 64	7	60
65 – 73	12	69
74 – 82	25	78
83 – 91	22	87
92 – 100	8	96
	80	

• Sorot sel D2, kemudian klik bagian pojok kanan bawah, lalu tarik ke bawah sampai baris 8.

Kelas	Frekuensi (f_i)	Titik tengah (x_i)
38 – 46	1	42
47 – 55	5	51
56 – 64	7	60
65 – 73	12	69
74 – 82	25	78
83 – 91	22	87
92 – 100	8	96
	80	

3) Tentukan hasil kali titik tengah dan frekuensi pada tiap-tiap interval.

• Pada sel E2, masukkan fungsi =D2*C2 lalu tekan Enter.

Kelas	Frekuensi (f_i)	Titik tengah (x_i)	$x_i \cdot f_i$
38 – 46	1	42	42
47 – 55	5	51	255
56 – 64	7	60	420
65 – 73	12	69	828
74 – 82	25	78	1.950
83 – 91	22	87	1.914
92 – 100	8	96	768
	80		6.177

	A	B	C	D	E
1	Status	Scorecard (pts)	Goal Target (pts)		Diff (pts)
2	10	66	1		65
3	67	11	5		62
4	88	7	7		81
5	75	73	12		63
6	84	62	21		63
7	83	91	22		61
8	92	100	8		84
9			83		

- 4) Tentukan rata-rata data tersebut.
- Tentukan jumlah Titik Tengah dan jumlah $f_i \cdot x_i$ menggunakan rumus Sum.
- Pada sel D9 :=SUM(D2:D8) Pada sel E9 :=SUM(E2:E8)

	A	B	C	D	E
1	30	40	5	4	4
2	47	55	9	5	10
3	76	64	7		6
4	65	75	12		8
5	75	82	25		10
6	63	90	22		10
7	60	100	8		10
8	Average	68	14	5	7

Country					Year		Population (M)		GDP (Billion \$)		Per Capita GDP (\$)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1	2</										

- Berdasarkan rumus yang telah ada, maka rata-rata dapat ditentukan dengan menuliskan fungsi pada salah satu sel kosong (misal: sel E10) yaitu:

=SUM(E2:E8)/SUM(D2:D8) atau =E9/D9

[illegible]

	Actual	Estimated (\$)	Est. length (m)	Est. \$/m
1	25	60	5	12
2	47	55	5	11
3	66	62	7	9
4	65	73	12	6
5	74	82	20	4
6	82	91	30	3
7	93	100	5	20
8	Summ	80	400	40/7
9			Sub-total	237/7

- 5) Jadi Rata-rata(Mean) data kelompok tersenut adalah 12,79.

	A	B	C	D	E
	Kelas	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (M)		Ki - Pi
1	30 - 44	1	42		42
2	47 - 55	5	51		255
3	56 - 64	7	60		420
4	65 - 73	12	69		828
5	74 - 82	20	78		1560
6	83 - 91	22	87		1914
7	92 - 100	8	96		768
	Jumlah:	80	683	6377	
			Rata-rata	79,8375	

Mencari Rata-Rata Data Kelompok Menggunakan Rataan Sementara

Selain cara di atas, ada cara lain dalam menghitung rata-rata data kelompok, yaitu dengan menggunakan rata-rata sementara. Dengan cara memperkirakan bahwa nilai rata-rata sementaryang dipilih pada kelas yang memiliki frekuensi tertinggi dan letak rata-rata sementara tersebut adalah titik tengah kelas interval.

Secara lengkap langkah-langkah menentukan rata-rata data kelompok menggunakan rata-rata sementara adalah sebagai berikut.

- Langkah 1 : Amati nilai tengah dengan frekuensi terbesar sebagai Mean sementara ($\bar{X}_s$)
- Langkah 2 : Kurangkan setiap nilai tengah kelas dengan Mean sementara dan catat hasilnya dalam kolom $d_i = x_i - \bar{x}_s$.
- Langkah 3 : Hitung hasil kali $f_i d_i$ dan tuliskan hasilnya pada sebuah kolom, dan hitung totalnya.
- Langkah 4 : Hitunglah Mean dengan menggunakan rumus rataan sementara.

Rumus rata-rata menggunakan rata-rata sementara

$$\bar{x} = x_s + \frac{\sum_{i=1}^k (f_i \cdot d_i)}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Dengan

- $\bar{x}_i$: rata-rata sementara.
 d_i : deviasi atau simpangan terhadap rata-rata
 f_i : frekuensi interval kelas ke- i .
 k : panjang kelas.

Berdasarkan langkah-langkah tersebut, maka penyelesaian rata-rata untuk masalah di atas adalah sebagai berikut.

	Titik	F
--	-------	---

Kelas	tengah (x_i)	(f_i)
38 – 46	42	1
47 – 55	51	5
56 – 64	60	7
65 – 73	69	12
74 – 82	78	25
83 – 91	87	22
92 – 100	96	8
Total		80

Tabel Distribusi Dalam Excel

	A	B	C	D
1	Kelas		Frekuensi (f)	Thik Tengah (X)
2	38	46	1	42
3	47	55	5	51
4	56	64	7	60
5	65	73	12	69
6	74	82	25	78
7	83	91	22	87
8	92	100	8	96
9	Jumlah		80	483

- a) Mencari nilai x_s :
 x_s : 78 (titik tengah kelas dengan frekuensi terbesar $f = 25$)

Dengan microsoft Excel, Rataan sementara (x_s) dapat dicari dengan rumus gabungan : Index, Match, dan Max. Adapun dalam kasus ini dapat dituliskan rumus :

=INDEX(D2:D8;MATCH(MAX(C2:C8);C2:C8;0);1)
Perhatikan sell D10!

COUNTIF = 3. ✓

	A	B	C	D	E	F
1	Rafas		Frekuensi (F)	Titik Tengah (X)		
2	38	46	1	42		
3	47	55	5	51		
4	56	64	7	60		
5	65	73	12	69		
6	74	82	25	78		
7	83	91	22	87		
8	92	100	8	96		
9	Jumlah		90	483		
10	Rata-rata Semester (K)		=INDEX(D2:D8;MATCH(K10;C2:C8;0))			

Setelah tekan
Enter,
hasilnya : 78

- b) Mencari d_i dan $f_i \times d_i$
Perhatikan kolom $f_i \times d_i$ pada tabel di bawah ini

Kelas	Titik tengah (x_i)	Frekuensi (f_i)	$d_i = x_i - x_0$	$f_i \times d_i$
38 – 46	42	1	-36	-36
47 – 55	51	5	-27	-135
56 – 64	60	7	-18	-126
65 – 73	69	12	-9	-108
74 – 82	78	25	0	0
83 – 91	87	22	9	198
92 – 100	96	8	18	144
Total		80		-63

Untuk mencari nilai d_i , dalam microsoft Excel, pada Sell E2 masukan fungsi: =D2-SDS10 lalu Enter. Klik bagian pojok kanan bawah sell E2 lalu tarik ke bawah.

	A	B	C	D	E
1	Rata	Frekuensi (F)	Titik Tengah (M)		$(f \times M) \times 10$
2	38	46	1	42	$400 - 205,20$
3	47	55	5	51	
4	56	64	7	60	
5	65	73	12	69	
6	74	82	25	78	
7	83	91	22	87	
8	92	100	8	96	
9	Jumlah	30		483	
10	Rata-rata Semester (M)				79

	A	B	C	D	E
1	Retas	Frekuensi (fi)	Nilai Tengah (Xi)	di = xi x fi	
2	18	46	1	42	-18
3	47	55	5	51	-237
4	56	64	7	60	-118
5	65	73	12	69	-9
6	74	82	25	78	0
7	83	91	22	87	9
8	92	100	8	96	18
9	Jumlah	500		483	

Kemudian tentukan hasil kali $f_i \times d_i$ pada sel F2 masukan fungsi: $=C2*E2$ lalu Enter. Klik bagian pojok kanan bawah sel F2 lalu tarik ke bawah.

	A	B	C	D	E	F
	Notes	Frekuensi (F)	TDS Frekuensi (FD)	(F - K) * as		χ^2
1	38	46	1	42	-8	4,27
2	47	55	5	51	-27	
3	56	64	7	60	-16	
4	65	73	12	69	-5	
5	74	82	25	78	0	
6	83	91	22	87	8	
7	92	100	8	96	-8	
8	Jumlah	80	453			
9	Median Sementara			75		

	A	B	C	D	E	F
1	Bulan		Frekuensi (f)	Tingkat (X)	$df = x - 1$	$\Sigma f \cdot x$
2	18	48	1	42	-30	-30
3	47	55	5	51	-27	-135
4	56	64	7	60	-18	-126
5	65	73	12	69	-9	-108
6	74	82	25	78	0	0
7	83	91	22	87	9	198
8	92	100	8	96	18	144
9	Jumlah		80	483		
10	Rata-rata Sampelnya (X)			60		

Hitung jumlah seluruh hasil $f_i \times x_i$ dengan memasukkan fungsi: =SUM(F2:F8) pada sel F9

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Frekuensi (f_i)	Tinggi Tengah (x_i)	$f_i \times x_i$	$\Sigma f_i x_i$
2	38 - 46	1	42	38	38
3	47 - 55	4	51	204	103
4	56 - 64	7	60	420	120
5	65 - 73	12	69	828	180
6	74 - 82	25	78	1950	0
7	83 - 91	22	87	1914	0
8	92 - 100	1	96	96	184
9	Jumlah	80	483	38	4540/272
10	Rata-rata sederhana ($\bar{x}$)				

Hasilnya :
-63

c) Mencari rata-rata

$$\text{Mean} = \bar{x}_s = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i)}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$= 78 + \frac{-63}{80}$$

$$= 77,21$$

Untuk efisiensi perhitungan rumus, masukkan rumus pada Sel D11 : =D10*(F9/C9) lalu Enter

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Frekuensi (f_i)	Tinggi Tengah (x_i)	$f_i \times x_i$	$\Sigma f_i x_i$
2	38 - 46	1	42	38	38
3	47 - 55	4	51	204	103
4	56 - 64	7	60	420	120
5	65 - 73	12	69	828	180
6	74 - 82	25	78	1950	0
7	83 - 91	22	87	1914	0
8	92 - 100	1	96	96	184
9	Jumlah	80	483	38	4540/272
10	Rata-rata sederhana ($\bar{x}$)				
11	Nilai Rata-rata (Mean)				77,2125

Maka diperoleh hasil Rata-rata yaitu 77,2125

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Frekuensi (f_i)	Tinggi Tengah (x_i)	$f_i \times x_i$	$\Sigma f_i x_i$
2	38 - 46	1	42	38	38
3	47 - 55	4	51	204	103
4	56 - 64	7	60	420	120
5	65 - 73	12	69	828	180
6	74 - 82	25	78	1950	0
7	83 - 91	22	87	1914	0
8	92 - 100	1	96	96	184
9	Jumlah	80	483	38	4540/272
10	Rata-rata sederhana ($\bar{x}$)				
11	Nilai Rata-rata (Mean)				77,2125

Median

Median merupakan nilai tengah dari data yang telah diurutkan dari nilai terkecil sampai nilai terbesar.

A. Data Tunggal

Jika nilai-nilai dalam suatu data telah diurutkan, maka median dari data tersebut dapat ditentukan sebagai berikut:

1. Jika jumlah data (n) adalah ganjil, maka median adalah nilai data ke $\frac{n+1}{2}$. Ditulis :
 $\text{Median} = X_{\frac{n+1}{2}}$
2. Jika jumlah data (n) adalah genap, maka median adalah rata-rata dari nilai data ke $\frac{n}{2}$ dan nilai data ke $\frac{n}{2} + 1$. Ditulis :
 $\text{Median} = \frac{1}{2} (X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1})$

Contoh:

Tentukan median dari data berikut.

6, 7, 13, 14, 19

Jawab:

Data tersebut sudah terurut dengan jumlah data $n = 5$ (ganjil).

Maka,

$$\text{Median} = X_{\frac{n+1}{2}} = X_{\frac{5+1}{2}} = X_3 = 13$$

Menentukan nilai Median menggunakan Excel.

Data Tinggi Badan Siswa Kelas XI

Berikut adalah data tinggi badan dari 30 siswa dalam sebuah kelas.

123, 156, 135, 165, 175, 165, 155, 170, 171, 143,

154, 156, 160, 140, 145, 168, 163, 162, 166, 158,

162, 148, 165, 164, 163, 161, 158, 156, 150, 157.

Berdasarkan data tersebut akan dicari nilai Mediana.

Penyelesaian:

Masukkan data tersebut pada Excel. Kemudian gunakan fungsi Median untuk mencari nilai mediana.

Data

1. data

2. 123

3. 156

4. 143

5. 165

6. 175

7. 165

8. 170

9. 143

10. 154

11. 160

12. 140

13. 168

14. 163

15. 162

16. 158

17. 148

18. 165

19. 164

20. 163

21. 161

22. 158

23. 156

24. 150

25. 157

26. 157

27. 157

28. 157

29. 157

30. 157

31. 157

32. 157

33. 157

34. 157

35. 157

36. 157

37. 157

38. 157

39. 157

40. 157

41. 157

42. 157

43. 157

44. 157

45. 157

46. 157

47. 157

48. 157

49. 157

50. 157

51. 157

52. 157

53. 157

54. 157

55. 157

56. 157

57. 157

58. 157

59. 157

60. 157

Pada sel B32, masukkan fungsi :

=MEDIAN(A2:A31)

A	B	C
2	123	
3	156	
4	143	
5	165	
6	175	
7	165	
8	170	
9	143	
10	154	
11	160	
12	140	
13	168	
14	163	
15	162	
16	158	
17	148	
18	165	
19	164	
20	163	
21	161	
22	158	
23	156	
24	150	
25	157	
26	157	
27	157	
28	157	
29	157	
30	157	
31	157	
32	Median : =MEDIAN(A2:A31)	
33		

Hasil: 159

A	B
27	161
28	158
29	156
30	150
31	157
32	Median : 159
33	

B. Data Kelompok

Untuk data kelompok berdistribusi frekuensi, median ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$M_e = t_b + k \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f_m} \right)$$

Dengan:

M_e : Median

t_b : tepi bawah kelas median (kelas median adalah kelas dimana Frekuensi Kumulatif memuat $\frac{n}{2}$)

k : panjang kelas

n : banyak data ($\sum f_i$)

F : frekuensi kumulatif tepat sebelum kelas median

f_m : frekuensi kelas median

Untuk lebih jelasnya, kita akan mencari nilai median pada masalah sebelumnya (perhatikan tabel frekuensi di bawah ini).

Tabel frekuensi

Kelas	Frekuensi (f_i)
38 - 46	1
47 - 55	5
56 - 64	7
65 - 73	12
74 - 82	25
83 - 91	22
92 - 100	8
	80

Berdasarkan tabel tersebut, maka diperoleh :

$k = 9$ (tepi atas - tepi bawah)

$t_b = 73,5$

$n = 80$

$f_m = 25$

Sebelum menentukan nilai mediana, langkah selanjutnya yaitu mencari Frekuensi Kumulatif terlebih dahulu.

Kelas	Frekuensi (f_i)	Frekuensi Kumulatif (F)
38 - 46	1	1
47 - 55	5	6
56 - 64	7	13
65 - 73	12	25
74 - 82	25	50
83 - 91	22	72
92 - 100	8	80
	80	

$$M_e = t_b + k \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f_m} \right)$$

$$= 73,5 + 9 \left(\frac{40 - 25}{25} \right)$$

$$= 73,5 + 5,4$$

$$= 78,9$$

Menentukan nilai median data kelompok dengan microsoft Excel

Data tersebut diatas, dapat dicari nilai mediannya dengan cara sebagai berikut.

- 1) Mencari nilai frekuensi kumulatif dengan memasukkan rumus "=C2" pada sel D2 dan "=D2+C3" pada sel D3. Kemudian sorot sel D3, klik bagian pojok kanan bawah tarik sampai sel D8.

Contoh			
A	B	C	D
35	40	1	
47	45	2	
50	48	3	
60	50	4	
65	52	5	
70	55	6	
75	58	7	
80	60	8	
85	62	9	
90	65	10	
95	68	11	
100	70	12	
105	72	13	
110	75	14	
115	78	15	
120	80	16	
125	82	17	
130	85	18	
135	88	19	
140	90	20	
145	92	21	
150	95	22	
155	98	23	
160	100	24	
165	102	25	
170	105	26	
175	108	27	
180	110	28	
185	112	29	
190	115	30	
195	118	31	
200	120	32	
205	122	33	
210	125	34	
215	128	35	
220	130	36	
225	132	37	
230	135	38	
235	138	39	
240	140	40	
245	142	41	
250	145	42	
255	148	43	
260	150	44	
265	152	45	
270	155	46	
275	158	47	
280	160	48	
285	162	49	
290	165	50	
295	168	51	
300	170	52	
305	172	53	
310	175	54	
315	178	55	
320	180	56	
325	182	57	
330	185	58	
335	188	59	
340	190	60	
345	192	61	
350	195	62	
355	198	63	
360	200	64	
365	202	65	
370	205	66	
375	208	67	
380	210	68	
385	212	69	
390	215	70	
395	218	71	
400	220	72	
405	222	73	
410	225	74	
415	228	75	
420	230	76	
425	232	77	
430	235	78	
435	238	79	
440	240	80	
445	242	81	
450	245	82	
455	248	83	
460	250	84	
465	252	85	
470	255	86	
475	258	87	
480	260	88	
485	262	89	
490	265	90	
495	268	91	
500	270	92	
505	272	93	
510	275	94	
515	278	95	
520	280	96	
525	282	97	
530	285	98	
535	288	99	
540	290	100	
545	292	101	
550	295	102	
555	298	103	
560	300	104	
565	302	105	
570	305	106	
575	308	107	
580	310	108	
585	312	109	
590	315	110	
595	318	111	
600	320	112	
605	322	113	
610	325	114	
615	328	115	
620	330	116	
625	332	117	
630	335	118	
635	338	119	
640	340	120	
645	342	121	
650	345	122	
655	348	123	
660	350	124	
665	352	125	
670	355	126	
675	358	127	
680	360	128	
685	362	129	
690	365	130	
695	368	131	
700	370	132	
705	372	133	
710	375	134	
715	378	135	
720	380	136	
725	382	137	
730	385	138	
735	388	139	
740	390	140	
745	392	141	
750	395	142	
755	398	143	
760	400	144	
765	402	145	
770	405	146	
775	408	147	
780	410	148	
785	412	149	
790	415	150	
795	418	151	
800	420	152	
805	422	153	
810	425	154	
815	428	155	
820	430	156	
825	432	157	
830	435	158	
835	438	159	
840	440	160	
845	442	161	
850	445	162	
855	448	163	
860	450	164	
865	452	165	
870	455	166	
875	458	167	
880	460	168	
885	462	169	
890	465	170	
895	468	171	
900	470	172	
905	472	173	
910	475	174	
915	478	175	
920	480	176	
925	482	177	
930	485	178	
935	488	179	
940	490	180	
945	492	181	
950	495	182	
955	498	183	
960	500	184	
965	502	185	
970	505	186	
975	508	187	
980	510	188	
985	512	189	
990	515	190	
995	518	191	
1000	520	192	
1005	522	193	
1010	525	194	
1015	528	195	
1020	530	196	
1025	532	197	
1030	535	198	
1035	538	199	
1040	540	200	
1045	542	201	
1050	545	202	
1055	548	203	
1060	550	204	
1065	552	205	
1070	555	206	
1075	558	207	
1080	560	208	
1085	562	209	
1090	565	210	
1095	568	211	
1100	570	212	
1105	572	213	
1110	575	214	
1115	578	215	
1120	580	216	
1125	582	217	
1130	585	218	
1135	588	219	
1140	590	220	
1145	592	221	
1150	595	222	
1155	598	223	
1160	600	224	
1165	602	225	
1170	605	226	
1175	608	227	
1180	610	228	
1185	612	229	
1190	615	230	
1195	618	231	
1200	620	232	
1205	622	233	
1210	625	234	
1215	628	235	
1220	630	236	
1225	632	237	
1230	635	238	
1235	638	239	
1240	640	240	
1245	642	241	
1250	645	242	
1255	648	243	
1260	650	244	
1265	652	245	
1270	655	246	
1275	658	247	
1280	660	248	
1285	662	249	
1290	665	250	
1295	668	251	
1300	670	252	
1305	672	253	
1310	675	254	
1315	678	255	
1320	680	256	
1325	682	257	
1330	685	258	
1335	688	259	
1340	690	260	
1345	692	261	
1350	695	262	
1355	698	263	
1360	700	264	
1365	702	265	
1370	705	266	
1375	708	267	
1380	710	268	
1385	712	269	
1390	715	270	
1395	718	271	
1400	720	272	
1405	722	273	
1410	725	274	
1415	728	275	
1420	730	276	
1425	732	277	
1430	735	278	
1435	738	279	
1440	740	280	
1445	742	281	
1450	745	282	
1455	748	283	
1460	750	284	
1465	752	285	
1470	755	286	
1475	758	287	
1480	760	288	
1485	762	289	
1490	765	290	
1495	768	291	
1500	770	292	
1505	772	293	
1510	775	294	
1515	778	295	
1520	780	296	
1525	782	297	
1530	785	298	
1535	788	299	
1540	790	300	
1545	792	301	
1550	795	302	
1555	798	303	
1560	800	304	
1565	802	305	
1570	805	306	
1575	808	307	
1580	810	308	
1585	812	309	
1590	815	310	
1595	818	311	
1600	820	312	
1605	822	313	
1610	825	314	
1615	828	315	
1620	830	316	
1625	832	317	
1630	835	318	
1635	838	319	
1640	840	320	
1645	842	321	
1650	845	322	
1655	848	323	
1660	850	324	
1665	852	325	
1670	855	326	
1675	858	327	
1680	860	328	
1685	862	329	
1690	865	330	
1695	868	331	
1700	870	332	
1705	872	333	
1710	875	334	
1715	878	335	
1720	880	336	
1725	882	337	
1730	885	338	
1735	888	339	
1740	890	340	
1745	892	341	
1750	895	342	
1755	898	343	
1760	900	344	
1765	902	345	
1770	905	346	
1775	908	347	
1780	910	348	
1785	912	349	
1790	915	350	
1795	918	351	
1800	920	352	
1805	922	353	
1810	925	354	
1815	928	355	

- 3) Pada beberapa sel kosong (misal sel F2 – F8), manukkan fungsi berikut
 Sel F2 : =MAX(D2:D8)

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

Dapatkan frekuensi terbanyak adalah 25, yaitu pada kelas dengan interval 74 – 82

Sel F3 : =A6*0,5

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

Sel F4 : =B6+0,5

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

Sel F5 : =F4*F3

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

Sel F6 : =D6-D5

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

Sel F7 : =D6-D7

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

Sel F8 : =F3+F5*F6(F6+F7)

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

- 4) Sehingga diperoleh hasil akhir nilai modulus : 80,81

A	B	C	D	E	F
1	Kelas	Nilai Tengah (Nil)	Frekuensi (Fi)	f	
2	38	48	42	1	
3	47	55	31	5	
4	56	64	40	7	
5	65	73	49	12	
6	74	82	39	28	
7	83	91	87	22	
8	92	100	96	8	

LATIHAN 2.2

1. Tentukan nilai mean, median, dan modus pada data penghasilan orang tua siswa di suatu yayasan sekolah swasta berikut ini

Penghasilan tiap bulan (Rp)	Banyak orang tua
1.000.000 – 2.000.000	300
2.000.000 – 3.000.000	560
3.000.000 – 4.000.000	750
4.000.000 – 5.000.000	150
5.000.000 – 10.000.000	70
> 10.000.000	40

2. Suatu pertandingan karate mewajibkan setiap team yang akan masuk babak final harus memperoleh poin rata-rata 205 pada empat kali pertandingan. Pada babak semifinal diperoleh 3 tim dengan data sebagai berikut.

Tim	Nilai Setiap Pertandingan			
	1	2	3	4
I	210	195	200	x
II	200	200	195	x
III	205	198	218	y

Tentukanlah tim yang akan lolos pada babak final jika tim tersebut memperoleh nilai 215 pada pertandingan keempat.

3. Gaji karyawan suatu pabrik ditampikan dalam tabel berikut.

Gaji (C-Rp 10.000)	Frekuensi
66-70	3
71-75	12
76-80	x
81-85	36
86-90	24
91-95	y
96-100	9

- a. Tentukan rata-rata gaji jika setiap data mendapat tambahan sebesar Rp 50.000,00
 b. Jika modus data di atas adalah Rp 830.000,00, dan banyak data 120, tentukanlah nilai x – y.

4. Perhatikan tabel penjualan 4 jenis mainan anak-anak pada sebuah toko pada periode 5 minggu berturut-turut.

Minggu	Mainan 1	Mainan 2	Mainan 3	Mainan 4
1	50	48	64	51
2	52	55	34	53
3	35	52	43	32
4	20	12	30	30
5	15	20	25	28
Jumlah	172	187	196	194

Dari tabel diatas,

- Gambarkan diagram batang, garis, serta lingkaran pada masing-masing jenis mainan dalam 5 minggu.
 - Tentukanlah semua ukuran yang terdapat pada data tersebut!
5. Dari tabel data di bawah ini, tentukanlah:
- Nilai mean
 - Nilai median
 - Nilai modus

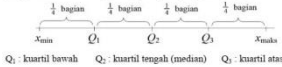
Nilai	Frekuensi
40-44	5
45-49	8
50-54	7
55-59	4
60-64	4
65-69	3
70-74	2
75-80	1

Ukuran Letak Data | STATISTIKA

Selain ukuran pemusatan data, ada juga yang disebut ukuran letak. Adapun ukuran letak meliputi: kuartil (Q_i), desil (D_i), dan persentil (P_i).

Kuartil

Sebelumnya telah dibahas, bahwa Median membagi data yang telah diurutkan menjadi dua bagian sama banyak. Adapun kuartil membagi data yang telah diurutkan menjadi empat bagian yang sama banyak.



Untuk menentukan letak kuartil data tunggal, diurutkan sebagai berikut.

$$\text{Letak } Q_i = \frac{i(n+1)}{4}$$

Untuk menentukan nilai kuartil data kelompok, diurutkan sebagai berikut.

$$Q_i = L_i + k \frac{\frac{i(n-F)}{f_{Q_i}}}$$

Ket.: Q_i = Kuartil ke- i , untuk $i : 1, 2, 3$. Dimana Q_i terletak pada kelas yang memuat Frekuensi kumulatif $\geq \frac{i}{4}n$

n = banyak data

k = panjang kelas

L_i = Tepi bawah kelas ke- i . L_i = batas bawah - 0.5.

F = jumlah frekuensi sebelum kuartil ke- i .

f_{Q_i} = frekuensi kelas yang memuat Kuartil ke- i .

Menentukan kuartil suatu data dengan Excel

Contoh

- Tentukan Q_1 dari data 3, 4, 7, 8, 7, 4, 8, 4, 9, 10, 8, 3, 7, 12.
- Tentukan Q_2 (kuartil bawah) dari data tes Matematika terhadap 40 siswa kelas XI IPA berikut ini.

Nilai	Frekuensi
40 - 49	1
50 - 59	5
60 - 69	14
70 - 79	10
80 - 89	4
90 - 99	3
Jumlah	40

Penyelesaian

- Data yang telah diurutkan: 3, 3, 4, 4, 4, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 10, 12.
- Masukkan data pada Excel.

1	3
2	3
3	4
4	4
5	4
6	7
7	7
8	7
9	8
10	8
11	8
12	9
13	10
14	12

- Gunakan fungsi **QUARTILE.EXC(array; quart)**. Array : susunan bilangan/angka yang akan dicari nilai kuartilnya. Quart : quartile ke berapa yang akan dicari nilainya, 1, 2, atau 3.
- Pada selah satu sel kosong, misal B1 masukan fungsi **=QUARTILE.EXC(A1:A14;1)**

A	B	C	D	E	F
1	3				
2	3				
3	4				
4	4				
5	4				
6	7				
7	7				
8	7				
9	8				
10	8				
11	8				
12	9				
13	10				
14	12				

- Q_1 data tersebut : 4

Apabila menggunakan cara manual, maka letak $Q_1 = \frac{1(14+1)}{4} = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$ sehingga:

$$Q_1 = x_{3.25} = x_3 + \frac{3}{4}(x_4 - x_3) = 4 + \frac{3}{4}(4 - 4) = 4$$

- Masukan data tabel tersebut pada Excel kemudian tentukan Frekuensi kumulatifnya.

Pada sel C2 masukan fungsi : **=B2**

Pada sel C3 masukan fungsi : **=C2*B3**

Lalu kopi sel C3 pada kolom selanjutnya.

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1		
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

- Tentukan kelas yang memuat Q_1 dengan rumus: $\frac{1}{4}n$

Untuk Q_1 , pada sel E2 masukan fungsi : **=1*40/4**

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1	10	
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1	10	
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

- Kita dapatkan kelas yang memuat Q_1 , yaitu kelas yang memuat F kumulatif = 10

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1	10	
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

- Tentukan nilai k , L_i , F , dan F_{Q_i} . Perhatikan fungsi berikut

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1		
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

- Tentukan Q_1 dengan rumus: $Q_1 = L_i + k \frac{\frac{1}{4}n - F}{f_{Q_1}}$

Pada sel E7, masukan fungsi: **=E4+E3*(E4-E5)/E6**

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1	10	
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi	F kumulatif		
2	40 - 49	1	1	10	
3	50 - 59	5	6		
4	60 - 69	14	20		
5	70 - 79	10	30		
6	80 - 89	4	34		
7	90 - 99	3	37		
8	Jumlah	40			

Jadi, nilai Q_1 data tersebut : 60.21

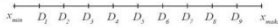
Untuk data kelompok, belum ada fungsi langsung pada Excel untuk mencari nilai kuartil.

Tugas !

Dari permasalahan tersebut diatas, tentukan nilai Q_2 (median) dan Q_3 (kuartil atas) untuk masing-masing data pada soal nomor 1 dan nomor 2.

Desil

Jika median membagi data menjadi dua bagian dan kuartil membagi data menjadi empat bagian yang sama, maka desil membagi data menjadi sepuluh bagian yang sama besar.



- (i) Untuk menentukan letak desil data tunggal, dirumuskan sebagai berikut.
- (ii) Untuk menentukan nilai desil data kelompok, dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Letak } D_i = \frac{i(n+1)}{10}$$

$$D_i = L_i + k \frac{\left(\frac{i(n+1)}{10} - F_{Di}\right)}{f_{Di}}$$

Ket.: D_i = Desil ke- i
 $i = 1, 2, 3, \dots, 9$
 n = banyak data
 L_i = Tepi bawah kelas yang memuat desil ke- i
 F_{Di} = jumlah frekuensi sebelum kelas desil ke- i
 f_{Di} = frekuensi kelas yang memuat desil ke- i
 k = panjang kelas

D_i adalah data kelompok, terletak pada kelas yang memuat Frekuensi kumulatif $\frac{i(n+1)}{10}$

Persentil

Jika data dibagi menjadi 100 bagian yang sama, maka ukuran itu disebut persentil. Dengan kata lain, *desil ke-1 sama dengan persentil ke-10, desil ke-2 sama dengan persentil ke-20, dan seterusnya.*

- (i) Untuk menentukan letak persentil data tunggal, dirumuskan sebagai berikut.
- (ii) Untuk menentukan nilai persentil data kelompok, dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Letak } P_i = \frac{i(n+1)}{100}$$

$$P_i = L_i + k \frac{\left(\frac{i(n+1)}{100} - F_{Pi}\right)}{f_{Pi}}$$

Ket.: P_i = Persentil ke- i . Dimana P_i terletak pada kelas yang memuat Frekuensi kumulatif $\frac{i}{100} n$
 $i = 1, 2, 3, \dots, 99$
 n = banyak data
 L_i = Tepi bawah kelas yang memuat persentil ke- i
 f_{Pi} = Jumlah frekuensi sebelum kelas persentil ke- i
 k = Frekuensi kelas yang memuat persentil ke- i
 k = panjang kelas

Menentukan desil dan persentil suatu data dengan Excel

Contoh

1. Diketahui data: 9, 10, 11, 6, 8, 7, 5, 4, 5. Tentukan desil ke-2 dan persentil ke-35!
 2. Dari 1.000 siswa peserta Olimpiade Matematika, diperoleh data skor berupa tabel sebagai berikut.

Skor	Frekuensi
0-9	5
10-19	54
20-29	215
30-39	263
40-49	223
50-59	124
60-69	72
70-79	36
80-89	5
90-99	1

Tentukan desil ke-8 dan persentil ke-99!

Penyelesaian

1. Data diurutkan: 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 9, 10, 11.
 2. Masukan data pada Excel.

9
10
11
6
8
7
5
4
5

- Gunakan fungsi **PERCENTILE.EXC(array; k)**
 Array : adalah susunan bilangan/angka yang akan dicari nilai desil dan persentilnya
 k : nilai desil atau persentil yang akan dicari, dimana $0 < k < 1$.
 Dengan kata lain, $k = 0.01, 0.02, 0.03, \dots, 0.99$.
 Untuk desil ke-1, maka $k = 0.1$ dan seterusnya.
 Untuk persentil ke-1, maka $k = 0.01$ dan seterusnya.

- Untuk menentukan desil ke-2 pada sel B1 masukan fungsi: **=PERCENTILE.EXC(A1:A10;0.2)**
 Untuk menentukan persentil ke-35 pada sel B2 masukan fungsi: **=PERCENTILE.EXC(A1:A10;0.35)**

A	B	C	D	A	B	C	D
1	=PERCENTILE.EXC(A1:A10;0.2)			1	=PERCENTILE.EXC(A1:A10;0.35)		
2	=PERCENTILE.EXC(A1:A10;0.35)			2	=PERCENTILE.EXC(A1:A10;0.35)		

- D_2 data tersebut : 5, sedangkan P_{35} data tersebut : 5,85

5
5,85

Apabila menggunakan cara manual, maka letak D_2 diurutkan data ke-

$$\frac{2(10+1)}{10} = 2,2$$

$$D_2 = x_{2,2}$$

$$= x_2 + 0,2(x_3 - x_2)$$

$$= 5 + 0,2(5 - 5) = 5,0$$

Letak persentil ke-35 di urutan data ke-

$$P_{35} = x_{3,85}$$

$$= x_3 + 0,85(x_4 - x_3)$$

$$= 5 + 0,85(6 - 5) = 5,85$$

2. Masukan data tabel tersebut pada Excel kemudian tentukan Frekuensi kumulatifnya.

- Pada sel C2 masukan fungsi: **=B2**
 Pada sel C3 masukan fungsi: **=C2+B3**

Lalu kopi sel C3 pada kolom selanjutnya.

A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Skor	Frekuensi	f kumulatif		Skor	Frekuensi	f kumulatif		Skor	Frekuensi	f kumulatif	
0-9	5	5		10-19	54	59		20-29	215	274	
10-19	54	59		20-29	215	274		30-39	263	537	
20-29	215	274		30-39	263	537		40-49	223	760	
30-39	263	537		40-49	223	760		50-59	124	884	
40-49	223	760		50-59	124	884		60-69	72	956	
50-59	124	884		60-69	72	956		70-79	36	992	
60-69	72	956		70-79	36	992		80-89	5	997	
70-79	36	992		80-89	5	997		90-99	1	998	
80-89	5	997		90-99	1	998					
90-99	1	998									

- Tentukan kelas yang memuat D_2 dengan rumus: $\frac{2}{100} n$ dan P_i dengan rumus: $\frac{i}{100} n$
 Untuk D_2 pada sel F2 masukan fungsi: **=B*1000/10**

20
5,85

Skor	Frekuensi	f kumulatif			
0-9	5	5			
10-19	54	59			

Skor	Frekuensi	f kumulatif			
0-9	5	5			
10-19	54	59			

Skor	Frekuensi	f kumulatif			
0-9	5	5			
10-19	54	59			

Skor	Frekuensi	f kumulatif			
0-9	5	5			
10-19	54	59			

- Kita dapatkan kelas yang memuat D_2 dan P_{35} .

A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
Skor	Frekuensi	f kumulatif						Frekuensi (f2)	300	Frekuensi (f2)	300	Frekuensi (f2)	300	Frekuensi (f2)	300
0-9	5	5													
10-19	54	59													
20-29	215	274													
30-39	263	537													
40-49	223	760													
50-59	124	884													
60-69	72	956													
70-79	36	992													
80-89	5	997													
90-99	1	998													
Jumlah	1000	1000													

- Tentukan nilai k , L , F , dan F_D untuk Desil, dan nilai k , L , F , dan F_D untuk Persentil.

Perhatikan fungsi berikut:

E	F	G	H
Frekuensi Rel	=B1*1000/10	Frekuensi Rel	=D1*1000/100
k	=13,5-5,5	k	=19,5-5,5
L	=100-6,5	L	=170-6,5
F	=6	F	=6
F _D	=87	F _D	=89

- Tentukan $D_k = L_k + k \frac{(F_D - F)}{F_D}$ dan $P_{90} = L_{90} + k \frac{(F_{90} - F)}{F_{90}}$

Pada sel F7, masukkan fungsi: =F4+F3*(F2-F5)/F6

	E	F	G
1			
2	Frekuensi Di	100	Frekuensi P99
3	k	10	k
4	L	49,5	L
5	f	700	f
6	Fo	124	Fo
7	Nilai Di	$= (4 + 5) * (72 - 5) / 6$	

Pada sel H7, masukkan fungsi: =H4+H3*(H2-H5)/H6

E	F	G	H	I
Frekuensi Rel	100	Frekuensi Rel	100	
k	=13,5-5,5	k	=19,5-5,5	
L	=100-6,5	L	=170-6,5	
F	=6	F	=6	
F _D	=87	F _D	=89	
Nilai Rel	=100*(1-13,5/87)/100	Nilai Rel	=100*(1-19,5/89)/100	

Jadi, nilai D_5 dan P_{90} data tersebut: 52,72 dan 78,44.

Untuk data kelompok, belum ada fungsi langsung pada Excel untuk mencari nilai kuartil.

Tugas!

Dari permasalahan tersebut diatas, tentukan nilai D_5 , D_5 , P_{90} dan P_{90} untuk masing-masing data pada soal nomor 1 dan nomor 2. Kemudian jelaskan hubungan antara D_5 dan P_{90} .

Ukuran Penyebaran Data || STATISTIKA

Ukuran penyebaran data memberikan gambaran seberapa besar data menyebar dari titik-titik pemusatan. Ukuran penyebaran meliputi jangkauan (range), simpangan rata-rata (deviasi rata-rata) dan simpangan baku (deviasi standar).

Rentang Data / Jangkauan / Range

Ukuran penyebaran yang paling sederhana adalah jangkauan (range) atau rentangan data, yaitu selisih antara data terbesar dan data terkecil. Untuk menentukan range data tunggal, dirumuskan sebagai berikut:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Sedangkan range untuk data kelompok, dirumuskan sebagai berikut:

$$R = \text{Nilai tengah kelas tertinggi} - \text{Nilai tengah kelas terendah}$$

Rentang Antar Kuartil

Rentang merupakan selisih data terbesar dengan data terkecil, maka rentang antar kuartil dirumuskan dengan selisih kuartil terbesar dengan kuartil terkecil yakni kuartil atas (Q_3) dengan kuartil bawah (Q_1). Rentang antar kuartil disebut juga dengan simpangan kuartil.

Maka simpangan kuartil dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Simpangan kuartil} = Q_3 - Q_1$$

Mencentukan Rentang data dan Rentang antar kuartil suatu data dengan Excel

Contoh

Data tinggi badan siswa adalah sebagai berikut: 172, 167, 180, 170, 169, 160, 175, 165, 173, dan 170.

Dari data tersebut, tentukan range dan jangkauan antar kuartilnya!

Penyelesaian

- Untuk menentukan rentang data = data terbesar - data terkecil
- Sedangkan untuk menentukan rentang antar kuartil = $Q_3 - Q_1$
- Masukkan data tersebut pada Excel

A	B
1	Tinggi (cm)
2	172
3	167
4	180
5	170
6	169
7	160
8	175
9	165
10	173
11	170

- Pada sel B2 masukkan fungsi: =MAX(A2:A11)-MIN(A2:A11)
- Pada sel C2 masukkan fungsi: =QUARTILE.EXC(A2:A11;3)-QUARTILE.EXC(A2:A11;1)

A	B	C
1	Tinggi (cm)	Jangkauan
2	172	=MAX(A2:A11)-MIN(A2:A11)
3	167	

A	B	C	D	E	F
1	Tinggi (cm)	Jangkauan	Jangkauan antar kuartil		
2	172	=MAX(A2:A11)-MIN(A2:A11)	=QUARTILE.EXC(A2:A11;3)-QUARTILE.EXC(A2:A11;1)		
3	167				

- Kita dapatkan nilai jangkauan = 20, dan jangkauan antar kuartil = 7

A	B	C
1	Tinggi (cm)	Jangkauan
2	172	20
3	167	

Simpangan Rata-Rata

Simpangan rata-rata suatu data adalah nilai rata-rata dari selisih setiap data dengan nilai rata-rata hitung.

Simpangan rata-rata untuk data tunggal, dirumuskan sebagai berikut:

$$S_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [x_i - \bar{x}]$$

Simpangan rata-rata untuk data kelompok, dirumuskan sebagai berikut:

$$S_g = \frac{\sum_{i=1}^n f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Ket: S_g = Simpangan rata-rata

x_i = Nilai data ke- i

$\bar{x}$ = Nilai rata-rata

n = Banyak data

f_i = Frekuensi kelas ke- i

Ragam & Simpangan Baku

Pemertuan nilai simpangan rata-rata memiliki kelemahan karena menggunakan harga untuk yang berakibat simpangan rata-rata tidak dapat membedakan antara rentang yang lebih besar dan lebih kecil. Untuk mengatasi kelemahan tersebut ahli statistik menggunakan simpangan baku yang menggunakan kuadrat pada rentang datanya.

Simpangan baku disebut juga dengan istilah *Deviasi Standar*. Deviasi standar adalah akar dari jumlah kuadrat deviasi dibagi banyaknya data.

Rumus simpangan baku untuk data tunggal

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Rumus simpangan baku untuk data kelompok

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Ket: s = Simpangan baku / Deviasi standar

x_i = titik tengah interval ke- i

$\bar{x}$ = rata-rata

f_i = frekuensi kelas ke- i

n = banyak data

Sementara **Ragam** atau sering disebut *Varian*, merupakan kuadrat dari nilai simpangan baku. Ragam untuk data kelompok dirumuskan sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2$$

Menentukan simpangan rata-rata, simpangan baku dan ragam suatu data dengan Excel

Contoh

1. Data tinggi badan siswa adalah sebagai berikut : 172, 167, 180, 170, 169, 160, 175, 165, 173, dan 170.
Dari data tersebut, tentukan nilai simpangan baku dan ragamnya !
2. Data nilai Matematika dari 80 siswa, disajikan dalam tabel distribusi sebagai berikut.
Tentukan nilai simpangan rata-rata, simpangan baku dan ragam data tersebut !

Nilai	Frekuensi (f_i)	x_i
35 - 46	1	42
47 - 55	5	51
56 - 64	7	60
65 - 73	12	69
74 - 82	25	78
83 - 91	22	87
92 - 100	8	96

Penyelesaian

1. Masukan data tersebut pada Excel.

1	Tinggi (cm)
2	172
3	167
4	180
5	170
6	169
7	160
8	175
9	165
10	173
11	170

Gunakan fungsi **STDEV** untuk menentukan deviasi standar/ simpangan baku. Pada sel B2, masukan fungsi: **=STDEV(A2:A11)**

A	B
1	Tinggi (cm)
2	172
3	167
4	180
5	170

Untuk menentukan Ragam, adalah hasil kuadrat dari simpangan baku. Masukan fungsi berikut pada sel C2: **=B2^2**

A	B	C
1	Tinggi (cm)	Simp. Baku
2	172	5,50851743
3	167	5,50851743

Jadi, simpangan bakunya = 5,5 dan ragamnya = 30,32

A	B	C
1	Tinggi (cm)	Simp. Baku
2	172	5,50851743
3	167	5,50851743

2. Masukan data tersebut pada Excel.

A	B	C
1	Nilai	Frekuensi (f_i)
2	35 - 46	1
3	47 - 55	5
4	56 - 64	7
5	65 - 73	12
6	74 - 82	25
7	83 - 91	22
8	92 - 100	8
9	Jumlah	80

Buat kolom tambahan seperti berikut.

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi (f_i)	x_i	$f_i \cdot x_i$	$n \cdot \bar{x}$
2	35 - 46	1	42		
3	47 - 55	5	51		
4	56 - 64	7	60		
5	65 - 73	12	69		
6	74 - 82	25	78		
7	83 - 91	22	87		
8	92 - 100	8	96		
9	Jumlah	80			
10					
11					

- a) Tentukan hasil $f_i \cdot x_i$.

Pada sel D2 masukan fungsi: **=B2*C2**

A	B	C	D
1	Nilai	Frekuensi (f_i)	$f_i \cdot x_i$
2	35 - 46	1	42

Kemudian **copy** ke bawah, dan tentukan jumlahnya dengan fungsi **SUM()**

A	B	C	D
1	Nilai	Frekuensi (f_i)	$f_i \cdot x_i$
2	35 - 46	1	42
3	47 - 55	5	255
4	56 - 64	7	420
5	65 - 73	12	828
6	74 - 82	25	1950
7	83 - 91	22	1914
8	92 - 100	8	768
9	Jumlah	80	5073

- b) Tentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$).

Pada sel B11 masukan fungsi: **=D9/B9**

A	B
1	Nilai
2	35 - 46
3	47 - 55
4	56 - 64
5	65 - 73
6	74 - 82
7	83 - 91
8	92 - 100
9	Jumlah
10	$\bar{x}$

- c) Tentukan hasil: $\sum x_i \cdot f_i$

Pada sel E2 masukan fungsi: **=C2*SB511** kemudian **copy** ke bawah.
(ket: pemisalan S adalah agar fungsi tidak bergeser saat **dicopy**)

A	B	C	D	E
1	Nilai	Frekuensi (f_i)	x_i	$f_i \cdot x_i$
2	35 - 46	1	42	42
3	47 - 55	5	51	255
4	56 - 64	7	60	420
5	65 - 73	12	69	828
6	74 - 82	25	78	1950
7	83 - 91	22	87	1914
8	92 - 100	8	96	768
9	Jumlah	80		6277

- d) Tentukan hasil $(x_i - \bar{x})^2$

Pada sel F2 masukan fungsi: **=E2^2** kemudian **copy** ke bawah.

A	B	C	D	E	F
1	Nilai	Frekuensi (f_i)	x_i	$f_i \cdot x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
2	35 - 46	1	42	42	15,21
3	47 - 55	5	51	255	16,81
4	56 - 64	7	60	420	17,61
5	65 - 73	12	69	828	18,81
6	74 - 82	25	78	1950	19,61
7	83 - 91	22	87	1914	20,41
8	92 - 100	8	96	768	21,21
9	Jumlah	80			167,7

- e) Tentukan hasil: $f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$

Pada sel G2 masukan fungsi: **=B2*F2** kemudian **copy** ke bawah.

A	B	C	D	E	F	G
1	Nilai	Frekuensi (f_i)	x_i	$f_i \cdot x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$
2	35 - 46	1	42	42	15,21	15,21
3	47 - 55	5	51	255	16,81	84,05
4	56 - 64	7	60	420	17,61	123,27
5	65 - 73	12	69	828	18,81	225,72
6	74 - 82	25	78	1950	19,61	490,25
7	83 - 91	22	87	1914	20,41	449,02
8	92 - 100	8	96	768	21,21	169,76
9	Jumlah	80				1298,08

- f) Tentukan nilai Simpangan baku dan Ragam dengan fungsi berikut.

A	B	C
1	Simp. Baku	12,5
2	Ragam	156,32

- g) Untuk menentukan simpangan rata-rata, terlebih dahulu buat kolom untuk menentukan hasil: $f_i \cdot |x_i - \bar{x}|$

Pada sel H2 masukan fungsi: **=ABS(B2*E2)** kemudian **copy** ke bawah, dan tentukan jumlahnya.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Nilai	10	10	10	10	10	10	10	10
Frekuensi	1	1	1	1	1	1	1	1

	A	B	C	D	E	F	G	H
Nilai	10	10	10	10	10	10	10	10
Frekuensi	1	1	1	1	1	1	1	1

	A	B	C	D	E	F	G	H
Nilai	10	10	10	10	10	10	10	10
Frekuensi	1	1	1	1	1	1	1	1

- Selanjutnya Simpangan rata-rata dapat dicari dengan fungsi: =H9/B9 seperti berikut.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Nilai	10	10	10	10	10	10	10	10
Frekuensi	1	1	1	1	1	1	1	1

Simp. rata-rata = 9,63

Tugas !

1. Dari data berikut ini, tentukan nilai Deviasi standarnya. Selanjutnya jelaskan perbedaan nilai yang kalian peroleh dari masing-masing data !

Nama	Nilai Matematika	Nilai Bahasa	Nilai PAI
Adi	10	80	90
Bagus	20	85	90
Candra	30	85	90
Dewi	35	85	90
Elva	80	90	90
Fino	90	90	90
Galih	95	95	90

Deviasi Standar			
Rata-rata			

2. Hasil tes Matematika 30 siswa kelas XI ditunjukkan seperti tabel berikut Berdasarkan data tersebut, tentukan simpangan rata-rata, simpangan baku dan ragamnya !

Nilai	Frekuensi
5 - 9	3
10 - 14	8
15 - 19	11
20 - 24	6
25 - 29	2

UIJ KOMPETENSI 2

1. Dari 400 siswa diperoleh data tentang pekerjaan orang tua/wali yaitu 125 bekerja sebagai PNS, 55 sebagai TNI/Polri, 110 sebagai pedagang, dan sisanya sebagai wiraswasta. Sajikan data tersebut kedalam diagram batang dan diagram lingkaran!

2. Data banyak kendaraan yang parkir tiap dua jam dari pukul 06.00 sampai 18.00 disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Pukul	06.00	08.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00
Kendaraan	0	14	18	20	12	8	16

- a. Gambarkan data tersebut dalam diagram garis.

- b. Perkirakan banyak kendaraan yang parkir antara pukul 11.00 - 13.00

3. Nilai ujian suatu mata pelajaran adalah sebagai berikut.

Nilai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frek.	3	2	4	6	1	1	1	1	1	1

- Jika nilai siswa yang lebih rendah dari rata-rata dinyatakan tidak lulus, tentukan banyaknya siswa yang tidak lulus.

4. Diketahui diagram batang dan hasil tes Matematika di kelas XI IPA sebagai berikut.

Rang	Daun
1	1
2	1, 1, 1
3	1, 1, 1, 1
4	1, 1, 1
5	1, 1, 1

- a. Tentukan jumlah siswa yang ikut tes Matematika.

- b. Tentukan nilai terendah dalam tes Matematika.

- c. Tentukan nilai tertinggi yang dicapai dalam tes.

5. Dari data di bawah ini, tentukan rata-ratanya dengan menggunakan rumus sederhana.

Nilai	Frekuensi
11 - 40	1
41 - 70	1
71 - 100	1
101 - 130	1

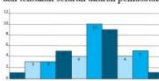
6. Dari data di bawah ini, tentukan modusnya.

Data	Frekuensi
1 - 5	4
6 - 10	5
11 - 15	10
16 - 20	12
21 - 25	2
26 - 30	1

7. Tentukan median dari data yang disajikan pada tabel distribusi frekuensi di bawah ini.

Interval	f
41 - 45	1
46 - 50	7
51 - 55	10
56 - 60	10
61 - 65	2
66 - 70	1

8. Dari grafik histogram di bawah ini, bentuklah tabel frekuensi relatif dan tentukan seluruh ukuran pemusatan data.



9. Dari tabel data di bawah ini tentukanlah :

Nilai	Frekuensi
40-44	8
45-49	8
50-54	7
55-59	6
60-64	4
65-69	3
70-74	2
75-79	1

- a. Simpangan kuartil

- b. Simpangan rata-rata

- c. Simpangan baku

10. Suatu penelitian terhadap dua merek baterai mendapatkan hasil pengukuran daya tahan pemakaian yang ditampilkan pada data berikut ini.

Nilai statistik	Jenis 1	Jenis 2
Banyak sampel	120	90
Rentang	240	120
Kuartil bawah	488	488
Kuartil atas	523	582
Simpangan baku	40	20
Simpangan kuartil	65	74
Rata-rata	600	600
Median	500	500

Berdasarkan data penelitian di atas, jelaskan merek baterai mana yang memiliki ukuran penyebaran yang besar!

Rangkuman

- Jangkauan Data = Data tertinggi – Data terendah = $x_{\max} - x_{\min}$.
- Statistik yang membagi data menjadi empat bagian disebut Kuartil.
- Statistik terurut memiliki kuartil jika banyak data ≥ 4 , sebab kuartil Q_1 dan Q_3 membagi data menjadi empat kelompok yang sama.
- Statistik yang membagi data menjadi 10 bagian disebut Desil.
- Jika banyak data ≥ 10 , maka kita dapat membagi data menjadi 10 kelompok yang sama, dengan setiap kelompok memiliki $\frac{1}{10}$ data. Ukuran statistik ini disebut Desil.
- Mean untuk data berkelompok didefinisikan dengan

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$
 Dengan,
 - f_i = frekuensi kelas ke- i ,
 - x_i = nilai tengah kelas ke- i .
- Mean untuk data berkelompok dengan rumusan rata-rata sementara didefinisikan dengan

$$\bar{x} = x_0 + \frac{\sum_{i=1}^n f_i d_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$
 Dengan,
 - f_i = frekuensi kelas ke- i ,
 - x_0 = nilai tengah kelas ke- i .
- Modus untuk data berkelompok didefinisikan dengan

$$M_d = t_b + k \left[\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right]$$
 Dengan,
 - t_b = tepi bawah kelas modus,
 - k = panjang kelas,
 - d_1 = selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya,
 - d_2 = selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya.
- Median untuk data berkelompok didefinisikan dengan

$$\text{Median} = t_b + k \left[\frac{\frac{n}{2} - F}{f_m} \right]$$

Dengan,

- t_b = tepi bawah kelas median,
- k = panjang kelas,
- n = banyak data dari statistik terurut = $\sum f_i$,
- F = frekuensi kumulatif tepat sebelum kelas median,
- f_m = frekuensi kelas median.

10. Simpangan rata-rata untuk data berkelompok didefinisikan dengan:

$$S_R = \frac{\sum_{i=1}^n f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

11. Simpangan baku dan varian untuk data berkelompok didefinisikan dengan:

$$S_R = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

$$S_R^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2$$

Kegiatan Belajar 3

PELUANG

(Aturan Pencacahan)

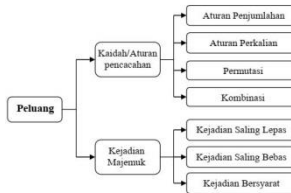
Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metodologis berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.3 Menganalisis aturan pencacahan (aturan penyusunan, aturan permutasi, kombinasi) melalui masalah kontekstual.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	3.4 Mendeskripsikan dan menentukan peluang kejadian majemuk (peluang kejadian saling bebas, saling lepas, dan kejadian berurutan) dari suatu percobaan acak.
	4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah pencacahan.
	4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kejadian majemuk.

Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari bab ini, siswa diharapkan mampu:

- Menganalisis aturan pencacahan (aturan penjumlahan, aturan perkalian, permutasi dan kombinasi) melalui masalah kontekstual.
- Mendeskripsikan kejadian majemuk, peluang saling lepas, peluang saling bebas, peluang bersyarat.
- Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah pencacahan.
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kejadian majemuk, peluang saling bebas, peluang bersyarat.

Peta konsep



Kaidah Pencacahan || PELUANG

Aturan Penjumlahan dan Aturan Perkalian

Dalam matematika, aturan penjumlahan dan aturan perkalian digunakan untuk menentukan banyak pilihan yang dapat diambil pada kegiatan yang saling lepas. Perhatikan contoh berikut ini.

Contoh

Disediakan satu set kartu Bridge atau kartu remi yang terdiri dari 52 kartu.

- Berapa banyak cara untuk mengambil satu kartu Ace atau satu kartu Jack?
- Berapa banyak cara untuk mengambil satu kartu Ace (tanpa dikembalikan) kemudian satu kartu Jack?
- Berapa banyak cara untuk mengambil satu kartu Ace atau satu kartu kartu hati?

Penyelesaian

Kegiatan 1: mengambil satu kartu Ace
Kegiatan 2: mengambil satu kartu Jack
Kegiatan 3: mengambil satu kartu hati

Catatan
Kegiatan 1 dan kegiatan 2 adalah saling lepas.
Kegiatan 1 dan kegiatan 3 adalah tidak saling lepas.

- Banyak cara untuk mengambil satu kartu Ace atau satu kartu Jack
= banyak cara mengambil satu kartu Ace +
banyak cara mengambil satu kartu Jack
= $4 + 4$
= 8 cara
Ini diunakan Aturan Penjumlahan

- Banyak cara untuk mengambil satu kartu Ace (tanpa dikembalikan) kemudian satu kartu Jack
= banyak cara mengambil satu kartu Ace $\times$
banyak cara mengambil satu kartu Jack
= 4×4
= 16 cara
Ini diunakan Aturan Perkalian
- Banyak cara untuk mengambil satu kartu Ace atau satu kartu hati
= banyak cara mengambil satu kartu Ace +
banyak cara mengambil satu kartu hati yang bukan Ace
= $4 + 12$
= 16 cara

Untuk memahami aturan perkalian lebih lanjut, perhatikan contoh berikut ini.

Contoh

Pada pemilihan pengurus OSIS ada tiga kandidat yakni Abdul(A), Beny(B), dan Cudi(C) yang akan dipilih menjadi ketua, sekretaris, dan bendahara. Aturan pemilihan adalah setiap orang hanya untuk satu jabatan. Berapakah kemungkinan cara menjadi pengurus OSIS?

Penyelesaian

Ada beberapa metode untuk menghitung banyak kemungkinan tsb.

- Cara Mendaftar

a. Jabatan ketua OSIS

Dapat dipilih dari **ketiga** kandidat yang ditunjuk.

b. Jabatan sekretaris OSIS

Hanya dapat dipilih dari **dua** kandidat yang tersisa.

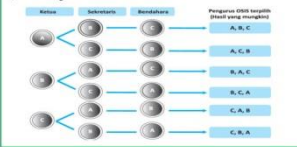
c. Jabatan bendahara OSIS

Posisi bendahara hanya ada **satu** kandidat.

Dari uraian di atas banyak cara yang dapat dilakukan untuk memilih tiga kandidat menjadi pengurus OSIS adalah $3 \times 2 \times 1 = 6$ cara.

A,B,C A,C,B B,A,C B,C,A C,A,B C,B,A

2) Cara Diagram



Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan aturan penjumlahan dan aturan perkalian sebagai berikut:

Aturan Penjumlahan:

Jika terdapat sejumlah k kegiatan yang saling lepas, dengan:

n_1 = banyak cara pada kegiatan pertama

n_2 = banyak cara pada kegiatan kedua

n_3 = banyak cara pada kegiatan ke- k

Maka $n_1, n_2, \dots, n_k$ akan terjadi sebanyak:

$$n_1 + n_2 + \dots + n_k$$

Aturan Perkalian:

Jika terdapat sejumlah k unsur yang tersedia, dengan:

n_1 = banyak cara untuk menyusun unsur pertama

n_2 = banyak cara menyusun unsur kedua setelah unsur pertama terusun

n_3 = banyak cara untuk menyusun unsur ke- k

Maka banyak cara untuk menyusun k unsur yang tersedia adalah:

$$n_1 \times n_2 \times \dots \times n_k$$

Perhatikan masalah berikut!

Seorang manajer supermarket ingin menyusun barang berdasarkan nomor seri barang. Dia ingin menyusun nomor seri yang terdiri dari Enam digit angka dan tidak memuat angka yang sama. Tentukan banyak nomor seri yang disusun dari angka 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Penyelesaian

a) Nomor seri terdiri dari 6 digit, kita buat tabel berjumlah 6 kolom.

A	B	C	D	E	F

- b) - Kolom pertama dapat diisi angka 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, artinya ada 9 cara.
 - Sedangkan kolom kedua ada 8 cara, karena tidak boleh memuat angka yang sama dengan kolom pertama.
 - Kolom ketiga ada 7 cara, karena memuat angka yang sama dengan kolom pertama dan kedua. Begitu seterusnya sehingga,
 - Kolom keempat ada 6 cara.
 - Kolom kelima ada 5 cara.
 - Kolom keenam ada 4 cara.

A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6

c) Selanjutnya adalah menghitung banyak nomor seri yang dapat disusun, dengan aturan perkalian.

$$9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 60480 \text{ cara}$$

atau

$$9P_6 = \frac{9!}{(9-6)!} = \frac{9!}{3!} = 60480$$

atau

$$9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 60480$$

Faktorial

Faktorial adalah hasil kali bilangan asli berurutan dari 1 sampai dengan n .

Coba perhatikan perkalian berikut.

$$1) 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = \dots$$

$$2) 4 \times 3 \times 2 \times 1 = \dots$$

$$3) 3 \times 2 \times 1 = \dots$$

Perkalian-perkalian semua bilangan bulat positif berurut di atas dalam matematika disebut faktorial, yang biasa disimbolkan dengan "!".

Perkalian tersebut dapat ditulis ulang menjadi:

$$1) 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$$

$$2) 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$$

$$3) 3 \times 2 \times 1 = 3!$$

Definisi Faktorial

Jika n bilangan asli, maka $n!$ (baca: " n faktorial") didefinisikan dengan:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$$

$$0! = 1$$

Contoh

Hitunglah:

$$a. 3! + 4! \quad b. 4! \times 5! \quad c. \frac{7!}{4!}$$

Penyelesaian

$$a. (3 \times 2 \times 1) + (4 \times 3 \times 2 \times 1) = 6 + 24 = 30$$

$$b. (4 \times 3 \times 2 \times 1) \times (5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) = 24 \times 120 = 2880$$

$$c. \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 7 \times 6 \times 5 = 210$$

Mencari nilai faktorial dengan microsoft Excel

Kita dapat mencari nilai faktorial menggunakan Excel dengan mudah dan cepat. Berikut adalah langkah mencari nilai faktorial dengan Excel.

a) Misal: tentukan nilai $7!$, $5! + 4!$, dan $\frac{10!}{7!}$.

b) Untuk mencari nilai faktorial, kita bisa menggunakan fungsi FACT.

Pada sel A1 masukan fungsi: =FACT(7)

$$=FACT(7) = 5040$$

sel A2 masukan fungsi: =FACT(5)+FACT(4)

$$=FACT(5)+FACT(4) = 120+24 = 144$$

sel A3 masukan fungsi: =FACT(10)/FACT(6)

$$=FACT(10)/FACT(6) = \frac{3628800}{720} = 5040$$

Permutasi

Permutasi adalah cara menyusun unsur dengan memperhatikan urutan.

Akan dibuat kode yang terdiri dari tiga digit. Kode tersebut dibentuk dari angka 1, 2, 3, 4, 5, dan tidak boleh ada angka yang sama. Berapakah banyak kode yang dapat dibentuk?

Penyelesaian

Digambarkan ada tiga tempat kosong yang akan diisi dengan 5 angka yang tersedia.

A	B	C

Kotak A dapat diisi dengan 5 angka (5, 4, 3, 2, atau 1).

Kotak B dapat diisi dengan 4 angka (satu angka sudah diisikan di kotak A).

Kotak C hanya dapat diisi dengan 3 angka.

Sehingga banyak kode yang dapat dibuat adalah $5 \times 4 \times 3 = 60$ kode.

Susunan semacam ini disebut permutasi, karena urutannya diperhatikan. Dimana kode 123 tidak sama dengan kode 132 ataupun 312.

A. Permutasi dengan unsur yang berbeda

Definisi

Permutasi k unsur dari n unsur yang tersedia dituliskan P_n^k atau $P_{(n,k)}$ atau $P(n,k)$ dengan $k \leq n$.

Banyak permutasi dirumuskan dengan:

$$P_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Perhatikan contoh berikut.

Tentukan nilai faktorial berikut ini!

$$1) P_4^4! \quad 2) P_4^4! \quad 3) P_3^{2+1}!$$

Penyelesaian.

$$1) P_4^4! = \frac{5!}{(5-4)!} = \frac{5!}{1!} = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

$$2) P_4^4! = \frac{4!}{(4-4)!} = \frac{4!}{0!} = \frac{4!}{1} = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

$$3) P_2^{1+1}! = \frac{15!}{(15-2)!} = \frac{15!}{13!} = 15 \times 14 = 210$$

Menentukan permutasi unsur yang berbeda dengan microsoft Excel

Dalam pemilihan ketua dan wakil ketua OSIS, ada lima kandidat calon yaitu Ayyi(A), Beni(B), Candra(C), Dewi(D), dan Edy(E). Berapakah banyak cara memilih ketua dan wakil ketua OSIS tersebut?

Penyelesaian

Dengan microsoft Excel

Mencari permutasi 2 unsur dari 5 unsur yang tersedia, dapat menggunakan microsoft Excel dengan memasukkan fungsi **PERMUT()**

Pada selah satu sel kosong (misal sel A1), masukan fungsi: **=PERMUT(5;2)** lalu Enter.

A	B	C
1	PERMUT(5;2)	
2	=PERMUT(5;2)	20

Maka akan kita peroleh hasilnya adalah 20.

Cara mendaftar

Ketua dan wakil ketua:

AB AC AD AE CA CB CD CE EA EB EC ED

BA BC BD BE DA DB DC DE

Ada 20 cara memilih ketua dan wakil ketua

B. Permutasi dengan ada unsur yang sama

Misalkan dari n unsur terdapat $k_1, k_2, k_3, \dots, k_r$ unsur yang sama,

dengan $k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_r \leq n$.

Banyak permutasi dari unsur tersebut adalah

$$P_{n, k_1, k_2, \dots, k_r} = \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_r!}$$

Perhatikan contoh berikut.

Berapa banyak susunan yang dapat dibentuk dari 3 huruf yang diambil dari huruf-huruf pembentuk kata APA?

Penyelesaian

Tersedia tiga unsur yaitu A, P, dan A. Dari tiga unsur tersebut terdapat dua unsur yang sama. Sehingga permutasi adalah

$$P_{3,1,2} = \frac{3!}{2!} = 3 \text{ susunan}$$

Ketiga susunan tersebut yaitu: AAP, APA dan PAA.

Menentukan permutasi unsur yang sama menggunakan microsoft Excel

Pada sebuah upacara pembukaan turnamen olah raga disusun beberapa bendera klub yang ikut bertanding.

Terdapat 3 bendera berwarna putih, 2 bendera berwarna biru, dan 1 bendera berwarna merah. Tentukanlah susunan bendera yang ditampilkan pada acara upacara pembukaan tersebut!

Penyelesaian

Ada 6 unsur:

3 warna putih

2 warna biru

1 warna merah

Langkah pertama

Masukan data tersebut pada microsoft Excel sebagai berikut:

A	B	C	D
1	W	B	R
2	W	B	R
3	W	B	R

Langkah kedua

Kita cari nilai permutasi menggunakan rumus

$$P_{n, k_1, k_2, \dots, k_r} = \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_r!}$$

Masukan fungsi pada sel D3:

=FACT(D2)/FACT(A2)*FACT(B2)*FACT(C2) lalu Enter.

A	B	C	D
1	W	B	R
2	W	B	R
3	W	B	R

A	B	C	D
1	W	B	R
2	W	B	R
3	W	B	R

A	B	C	D
1	W	B	R
2	W	B	R
3	W	B	R

Catatan:

Kita tidak dapat menggunakan fungsi: **=PERMUT** ketika ada unsur yang sama seperti pada kasus di atas.

Jadi banyak cara menyusun bendera tersebut adalah 60 cara.

Permutasi siklis

Permutasi siklis adalah permutasi yang cara menyusunnya melingkar.

Misalkan dari n unsur yang berbeda yang tersusun melingkar.

Banyak permutasi siklis dari n unsur tersebut dinyatakan:

$$P_{siklis} = (n-1)!$$

Perhatikan contoh berikut:

Beny (B), Edo (E), dan Lina (L) berencana makan bersama di sebuah restoran. Setelah memesan tempat, pramusaji menyiapkan sebuah meja bundar buat mereka. Selang beberapa waktu Siti (S) datang bergabung dengan mereka. Berapa banyak cara keempat orang tersebut duduk mengelilingi meja bundar tersebut?

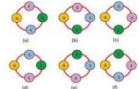
Penyelesaian

Dalam kasus ini, kita hanya menghitung posisi duduk mengitari meja. Jadi,

posisi duduk B-E-L-S sama dengan posisi duduk E-L-S-B ataupun L-S-B-E.

Selangnya kita dapat menggunakan rumus permutasi siklis,

$$P_{siklis} = (n-1)! = (4-1)! = 3! = 6$$



Terdapat 6 cara posisi duduk mengitari meja bundar tersebut.

Kombinasi

Kombinasi adalah susunan unsur tanpa memperhatikan urutan. Sebagai contoh Andi, Budi dan Citra saling menjabat tangan. Maka berapakah jabat tangan yang terjadi?

Jawabnya adalah 3 jabat tangan, yaitu

Andi-Budi

Andi-Citra

Budi-Citra

Dalam hal ini, kombinasi tidak memperhatikan urutan. Artinya Andi-Budi sama dengan Budi-Andi, Andi-Citra sama dengan Citra-Andi.

Definisi

Kombinasi k unsur dari n unsur biasanya dituliskan:

$$C_n^k \text{ atau } {}_nC_k \text{ atau } C(n,k).$$

Banyak kombinasi k unsur dari n unsur yang tersedia, tanpa memperhatikan urutan susunannya dapat ditentukan dengan:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} \text{ dengan } k \leq n \text{ dan } k \text{ merupakan bilangan asli.}$$

Perhatikan contoh masalah di bawah ini.

Dari hasil seleksi PASKIBRA di Kabupaten Bantul tahun

2014, panitia harus memilih 3 PASKIBRA sebagai pengibar bendera dari 5 PASKIBRA yang terlatih, yaitu Abdul (A), Beny (B), Cyndi (C), Dayu (D), dan Edo (E). 3 PASKIBRA yang dipilih dianggap memiliki kemampuan sama, sehingga tidak diperhatikan lagi PASKIBRA yang membawa bendera atau penggerak bendera. Berapa banyak pilihan PASKIBRA yang dimiliki panitia sebagai pengibar bendera?

Misalnya

Penyelesaian :

Dengan aturan pencacahan

Adapun pilihan kombinasi pengibar bendera tersebut adalah:

A, B, C A, C, D B, C, D C, D, E

A, B, D A, C, E B, C, E

A, B, E A, D, E B, D, E

Dengan rumus kombinasi

Banyak kombinasi pengibar bendera dapat di cari dengan rumus

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_5^3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{(3 \times 2 \times 1)(2 \times 1)} = 10 \text{ cara}$$

Menentukan kombinasi dengan microsoft Excel

Tentukan nilai kombinasi berikut ini.

$$1) C_3^2 \quad 2) C_2^1 \times C_2^1 \quad 3) \frac{C_2^1 \times C_2^1}{C_2^2}$$

Penyelesaian :

Untuk mencari nilai kombinasi menggunakan microsoft Excel, kita menggunakan fungsi COMBIN.

Berikut-turut untuk soal no 1 sd no 3, masukan fungsi sebagai berikut.

Pada sel B1 = <COMBIN(7;3)

Pada sel B2 = <COMBIN(7;2)*COMBIN(5;1)

Pada sel B3 = <COMBIN(6;2)*COMBIN(5;2)*COMBIN(6;4)

A	B	C	D
1	3	=COMBIN(7;3)	
2	3	=COMBIN(7;2)*COMBIN(5;1)	
3	3		

A	B
1	=COMBIN(7;3)
2	=COMBIN(7;2)*COMBIN(5;1)
3	

A	B
1	3
2	15
3	105

Akan kita dapatkan:

$$1) C_3^2 = 35$$

$$2) C_2^1 \times C_2^1 = 105$$

$$3) \frac{C_2^1 \times C_2^1}{C_2^2} = 2250$$

LATIHAN 5.1

- Seorang staff ahli di suatu POLDA mendapat tugas untuk menyusun nomor pada plat kendaraan roda empat yang terdiri 3 angka dan 4 angka. Staff tersebut hanya diperbolehkan menggunakan angka 1, 2, 3, 4, 5, 6 untuk plat yang terdiri dari 3 angka dan angka 0 sampai 9 untuk plat yang terdiri 4 angka.
 - Berapa cara menyusun plat kendaraan yang terdiri dari 3 angka dan 4 angka?
 - Jika nomor-nomor plat tersebut akan dilengkapi dengan seri yang terdiri dari dua huruf vokal. Berapa banyak susunan seri plat yang mungkin?
- Diberikan angka-angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Rangkailah bilangan yang terdiri dari 5 angka yang berbeda dengan syarat:
 - Bilangan genap
 - Bilangan genap
- Dari kota A ke kota B dilayani oleh 4 bus dan dari B ke C oleh 3 bus. Seseorang berangkat dari kota A ke kota C melalui B kemudian kembali lagi ke A juga melalui B. Jika saat kembali dari C ke A, ia tidak mau menggunakan bus yang sama, maka hitunglah banyak cara perjalanan orang tersebut!
- Tentukan nilai dari $\frac{200 \times 900}{800 \times 4 \times 11}$
- Jabarkan bentuk binomial dari $(\frac{1}{a} + 8b)^6$

Peluang Kejadian Majemuk i PELUANG

Ruang Sampel & Titik Sampel

Himpunan dari semua yang mungkin pada suatu percobaan disebut **ruang sampel** (biasa ditulis dengan notasi S), sedangkan setiap anggota dari S disebut **titik sampel**. Dalam menentukan banyak ruang sampel, kita dapat menggunakan rumus permutasi atau kombinasi.

Perhatikan contoh berikut.

- Dalam sebuah tempat makan, Ibu akan membeli 2 dari 4 jenis minuman yang tersedia, dan 2 dari 6 jenis makanan yang tersedia. Berapa banyak pilihan yang dimiliki Ibu?

Penyelesaian:

Dalam kasus ini kita menggunakan konsep kombinasi.

Dipilih 2 dari 4 jenis buah yang tersedia = C_4^2

Dipilih 2 dari 6 jenis makanan yang tersedia = C_6^2

Jadi, banyak kombinasi pilihan minuman dan makanan dinyatakan sebagai berikut.

$$C_4^2 \times C_6^2 = 6 \times 15 = 90 \text{ pilihan}$$

- Tentukan banyak ruang sampel dan himpunan ruang sampel dari kejadian pelemparan tiga buah uang logam sekaligus!

Penyelesaian:

Uang logam memiliki 2 unsur yaitu: Gambar(G) dan Angka(A).

Pelemparan sebuah uang logam merupakan kombinasi 1 unsur dari 2 unsur (C_2^1).

Sehingga pelemparan tiga buah uang logam sekaligus :

$$= C_2^1 \times C_2^1 \times C_2^1 = 2 \times 2 \times 2$$

$$= 8 \text{ kombinasi}$$

Jadi banyak ruang sampel kejadian tersebut : 8, dengan himpumannya yaitu : {AAA, AAG, AGA, AGG, GAA, GAG, GGA, GGG}.

Definisi

Misalkan dipilih k unsur dari n unsur (secara acak) yang tersedia, dengan $n \geq k$. Jika ada urutan dalam pemilihan k unsur, maka menentukan banyak cara pemilihan ditentukan dengan $n \text{ k P}$. Jika tidak urutan dalam pemilihan k unsur, maka menentukan banyak cara pemilihan ditentukan dengan $n \text{ k C}$.

Peluang Kejadian Majemuk

Kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel, sedangkan **titik sampel** adalah setiap hasil yang mungkin terjadi pada suatu percobaan. **Kejadian majemuk** adalah apabila ada dua atau lebih kejadian yang terjadi secara bersamaan.

Jika A adalah suatu kejadian yang terjadi pada suatu percobaan dengan ruang sampel S , di mana setiap titik sampelnya mempunyai kemungkinan sama untuk muncul, maka peluang dari suatu kejadian A ditulis sebagai berikut.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Keterangan:

$P(A)$ = peluang kejadian A

$n(A)$ = banyaknya anggota A

$n(S)$ = banyaknya anggota ruang sampel S

Contoh

Dalam sebuah kolom kecil, terdapat 10 ikan lele dan 5 ikan gurame. Kemudian akan diambil 12 ikan secara acak. Hitunglah nilai peluang terambilnya:

- 10 ikan lele dan 2 ikan gurame
- 9 ikan lele dan 3 ikan gurame
- 7 ikan lele dan 5 ikan gurame

Penyelesaian :

Untuk kasus ini, banyak cara memilih 12 ikan dari 15 ikan dihitung menggunakan kombinasi.

$$C_{12}^{15} = \frac{15!}{12!(15-12)!} = \frac{15 \times 14 \times 13}{3 \times 2} = 455$$

Artinya banyak anggota ruang sampel memilih 12 ikan dari 15 ikan adalah 455.

a) Banyak cara memilih 10 ikan lele dari 10 ikan lele dan memilih 2 ikan gurame dari 5 ikan gurame, dihitung menggunakan konsep kombinasi, yaitu:

$$C_{10}^{10} \times C_2^5 = 1 \times 10 = 10 \text{ cara.}$$

Artinya banyak kejadian terambilnya 10 ikan lele dan 2 ikan gurame adalah 10 cara.

Jadi, peluang terambilnya 10 ikan lele dan 2 ikan gurame adalah:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{455} = \frac{2}{91}$$

$$b) P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{C_{10}^9 \times C_3^5}{C_{12}^{15}} = \frac{10 \times 10}{455} = \frac{20}{91}$$

$$c) P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{C_{10}^7 \times C_5^5}{C_{12}^{15}} = \frac{120 \times 1}{455} = \frac{24}{91}$$

Menghitung peluang dengan Excel

Dari 52 kartu Bridge. Tentukan peluang:

- Munculnya kartu bernomor 2 s.d 10 dan berbentuk Skop pada pengambilan sebuah kartu.
- Munculnya kartu As atau kartu bernomor 2 pada pengambilan sebuah kartu.
- Munculnya kartu King atau kartu berwarna merah pada pengambilan sebuah kartu.
- Muncul selain kartu King ataupun kartu berwarna merah pada pengambilan sebuah kartu.
- Munculnya kartu berbentuk Sekop dan kartu berbentuk Hati pada pengambilan 2 kartu berturut-turut dengan pengembalian.

Masalah

Penyelesaian:

a) Susun 52 kartu Bridge tersebut pada microsoft Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As	As
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack	Jack
12	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen	Queen
13	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King	King

b) Buat kolom pada sel F1: I6 untuk menentukan banyak kejadian dan banyak ruang sampel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	John	Bill	Frank	Kerling			n(4)	n(5)	Peikang
2	As	As	As	As		1.			
3	2	2	2	2		2.			
4	3	3	3	3		3.			
5	4	4	4	4		4.			
6	5	5	5	5		5.			

c) Gunakan fungsi COUNTA untuk menentukan banyak kejadian atau n(A).

- Pada sel G2 untuk menentukan banyak kejadian pada soal nomor 1, masukan fungsi:

=COUNT(A3:A11)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	John	Hall	Mark	Kevin			n(A)	n(S)	Peluang
2	A1	A1	A1	A1		=COUNT(A3:A11)			
3	2	2	2	2		2			

Cell G3: =COUNTA(D3:D5)

Cell G4: =COUNTA(A14:D14:A2:A13:C2:C13)

Cell G5: =COUNT(B3:B13:D2:D13)

- Untuk soal nomor 5, karena diambil 2 kartu berturut-turut tanpa pengembalian, maka banyak kejadiannya adalah: $n(\text{kartu sekop} \times \text{kartu hati})$

pada sel G6 masukan fungsi:

=COUNTA(A2:A14)*COUNT(B2:B14)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	As	As	As	As			n(A)	n(N)	Perkang
2	2	2	2	2		1.	5		
3	3	3	3	3		2.	8		
4	4	4	4	4		3.	28		
5	5	5	5	5		4.	34		
						=COUNT(A2:A5)/COUNT(G2:G5)			

d) Menentukan ruang sampel pada kolom H.

- Untuk nomor 1 s.d 4

- Karena hanya pengambilan 1 kartu, maka $n(S) = 52$

- Untuk nomor 5

- Karena pengambilan 2 kartu dengan pengembalian, maka $n(S) = 52 \times 52 = 2704$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ases	Hati	Siak	Konting			rs(4)	n(2)	Pekang
2	As	As	As	As		1.	9	52	
3	2	2	2	2		2.	8	52	
4	3	3	3	3		3.	28	52	
5	4	4	4	4		4.	24	52	
6	5	5	5	5		5.	189	52523	

e) Menentukan peluang dengan rumus $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

Pada sel I2, masukan fungsi: =G2/H2 kemudian copikan ke sel berikutnya.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	As	As	As	As			n(4)	n(5)	Feuerung
2	As	As	As	As		1.	9	52	n(4)/n(5)
3	2	2	2	2		2.	8	52	
4	3	3	3	3		3.	20	52	
5	4	4	4	4		4.	26	52	
6	5	5	5	5		5.	109	2704	
7	6	6	6	6					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	As	Hut	Wash	Roasting			n(A)	n(B)	Puhsang
1	As	As	As	As		1.	B	52	0.173077
2	2	2	2	2		2.	B	52	0.535846
3	3	3	3	3		3.	2B	52	0.538462
4	4	4	4	4		4.	24	52	0.463538
5	5	5	5	5		5.	160	2704	0.0625

f) Selesai

Kerajaan Saling Lepas

Pada percobaan melempar dadu berisi enam, terjadi misalkan dua kejadian berikut.

- Kejadian A adalah kejadian munculnya mata dadu angka < 3 , maka $A = \{1, 2\}$
- Kejadian B adalah kejadian munculnya mata dadu angka ≥ 4 , maka $B = \{4, 5, 6\}$

Pada kejadian A dan kejadian B tidak memiliki anggota himpunan yang sama, sehingga dalam hal ini kejadian A dan kejadian B disebut dua kejadian yang **saling lepas**.

Jika A dan B merupakan dua kejadian yang saling lepas, maka peluang gabungan dua kejadian tersebut.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Kerajaan Saling Bebas

Pada percobaan melempar dua buah dadu berisi enam, terjadi misalkan dua kejadian berikut.

- Kejadian A adalah kejadian munculnya mata dadu pertama angka 2, maka $A = \{(2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6)\}$
- Kejadian B adalah kejadian munculnya mata dadu kedua angka 5, maka $B = \{(1, 5), (2, 5), (3, 5), (4, 5), (5, 5), (6, 5)\}$

Kejadian A tidak terpengaruh oleh kejadian B atau sebaliknya kejadian B tidak terpengaruh oleh kejadian A, sehingga dalam hal ini kejadian A dan kejadian B disebut dua kejadian yang **saling bebas**.

Jika A dan B merupakan dua kejadian yang saling lepas, maka berlaku:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

Kerajaan Bersyarat

Pada satu set kartu Bridge atau kartu remi diambil dua kartu secara acak satu per satu tanpa pengembalian, peluang terambil keduanya kartu Herzli dapat dengan cara:

- A = kejadian terambilnya kartu hati pada pengambilan pertama
 - B = kejadian terambilnya kartu hati pada pengambilan kedua
- Kejadian terambilnya kartu hati yang pertama mempengaruhi terambilnya kartu hati yang kedua, sehingga peluang terambilnya keduanya kartu hati adalah

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) \\ = \left(\frac{13}{52}\right) \left(\frac{12}{51}\right) \\ = \frac{156}{2652} = \frac{2}{41}$$

Peluang kejadian A dengan syarat kejadian B terjadi terlebih dahulu, ditentukan dengan aturan

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, P(B) \neq 0$$

LATIHAN 5.2

- Di dalam sebuah kotak terdapat 10 bola yang sama tetapi berbeda warna. 3 bola berwarna merah, 3 bola berwarna putih, dan 2 bola berwarna kuning. Seorang anak mengambil 3 bola secara acak dari kotak. Tentukanlah:
 - Banyak cara pengambilan ketiga bola tersebut.
 - Banyak cara pengambilan ketiga bola dengan dua bola berwarna sama.
 - Banyak cara pengambilan ketiga bola jika bola berwarna kuning paling sedikit terambil 2.
- Dari angka 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 akan dibuat bilangan dengan angka yang berbeda. Tentukanlah:
 - Banyak bilangan yang dapat dibentuk.
 - Banyak bilangan ribuan yang lebih besar atau sama dengan 4000.
 - Banyak bilangan ratusan dengan angka ratusan adalah bilangan prima.
- Tentukan banyak kata berbeda yang dapat dibentuk dari huruf pembentuk kata:
 - ATURAN
 - INDONESIA
 - STATISTIKA
- Berapa banyak kata yang dapat dibentuk dari huruf pembentuk kata PERMUTASI dengan salah satu mengandung unsur kata TAMU?
- Sepuluh buku yaitu: 6 buku IPA, 2 buku IPS, dan 2 buku Bahasa akan disusun di atas meja. Tentukanlah:
 - Banyak susunan jika disusun berjajar.
 - Banyak susunan jika disusun berjajar dengan buku yang sejenis berdampingan.
 - Banyak susunan jika disusun secara siklis.

UJI KOMPETENSI 3

- Tentukan banyak susunan pemain yang berbeda dari tim bola voli yang terdiri dari 10 pemain bila salah seorang selalu menjadi kapten dan seorang lain tidak bisa bermain karena cedera!
- Berapa banyak cara untuk menempatkan 3 anak laki-laki dan 2 anak perempuan duduk berjajar tanpa membedakan tiap anak?
- Seminar Matematika dihadiri oleh 20 orang. Pada saat bertemu mereka saling menjabat tangan satu dengan yang lain. Berapakah jabat tangan yang terjadi?
- Perhatikan gambar berikut.

• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

Jika suatu segitiga dibentuk dengan menggunakan 3 titik. Berapa banyak segitiga yang dapat dibentuk.
- Jabarkanlah bentuk binomial berikut ini:
 - $(2a + 3b)^5$
 - $(4a + 2b)^{10}$
 - $(2a + \frac{2}{3})^6$
 - $(\frac{2a}{3} + \frac{1}{3b})^8$
- Bayu pergi menonton pertandingan sepak bola ke stadion. Jika stadion memiliki 3 pintu masuk/keluar maka tentukan banyak cara Bayu memilih masuk ke stadion dengan dan keluar melalui pintu yang berbeda.
- Dua orang pergi menonton pertandingan sepak bola ke stadion. Jika stadion memiliki 6 pintu masuk/keluar maka:
 - Tentukan banyak cara mereka memilih masuk ke stadion dengan masuk melalui pintu yang sama tetapi keluar dengan pintu yang berbeda.
 - Tentukan banyak cara mereka memilih masuk ke stadion dengan masuk melalui pintu yang sama tetapi mereka keluar dengan pintu yang berbeda dan tidak melalui pintu di saat mereka masuk.

8. Didalam sebuah kotak terdapat 12 bola yang sama dan berbeda warna, yaitu 6 bola berwarna Merah, 4 bola berwarna Biru, dan 2 berwarna hijau. Jika, seorang anak mengambil 3 bola secara acak maka tentukan
 - a. Peluang pengambilan ketiga bola tersebut
 - b. Peluang terambil ketiga bola berbeda warna
 - c. Peluang terambil banyak bola berwarna merah selalu lebih banyak dari bola lainnya.
9. Di dalam kandang terdapat 40 ekor ayam, yaitu 18 ekor ayam jantan, 6 diantaranya berbulu tidak hitam dan 21 ekor ayam berwarna hitam. Ibo memilih 2 ekor ayam untuk dipotong, maka tentukanlah peluang bahwa ayam yang terpilih untuk dipotong adalah ayam betina berbulu tidak hitam.
10. Didalam kelas terdapat 10 siswa (6 pria dan 4 wanita) sebagai calon pengurus OSIS, yaitu ketua, sekretaris dan bendahara. Tentukan peluang terpilih pengurusan dengan:
 - a) Kepengurusan tidak mempunyai persyaratan atau mereka semua berhak menduduki salah satu posisi.
 - b) Ketua dan sekretaris harus pria
 - c) Ketua, sekretaris harus pria dan bendahara harus seorang wanita.

Rangkuman

1. Aturan pencacahan merupakan metode untuk menentukan banyak cara/susunan/pilihan pada saat memilih k unsur dari n unsur yang tersedia. Aturan pencacahan ini meliputi perkalian berurut (faktorial), permutasi, dan kombinasi.
2. Faktorial dinyatakan dengan,

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$$
3. Permutasi adalah susunan k unsur dari n unsur tersedia dalam suatu urutan. Terdapat tiga jenis unsur permutasi yakni,
 - a. Permutasi dengan unsur-unsur yang berbeda,
 - b. Permutasi dengan unsur-unsur yang sama, dan
 - c. Permutasi siklis
 Secara umum banyak permutasi dinyatakan dengan:

$$P_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} \text{ dengan } n \geq k$$
4. Kombinasi adalah susunan k unsur dari n unsur tersedia dengan tanpa memperhatikan urutannya, dinyatakan dengan:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} \text{ dengan } n \geq k$$
5. Untuk kejadian majemuk, banyak anggota ruang sampel $n(S)$ suatu kejadian merupakan banyak cara/susunan suatu kejadian majemuk tersebut.
6. Sedangkan banyak anggota kejadian $n(E)$ merupakan kombinasi atau permutasi suatu kejadian pada kejadian majemuk.
7. Peluang suatu kejadian *majemuk* (E) dirumuskan:

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

Glosarium

- **Bimodal** : suatu data yang mempunyai dua modus.
- **Binomial** : suku dua.
- **Desil** : membagi data yang telah diurutkan menjadi sepuluh bagian yang sama besar.
- **Deviasi standar** : akar dari jumlah kuadrat deviasi dibagi banyaknya data.
- **Diagram batang** : diagram berbentuk batang-batang tegak atau mendatar dan sama lebar dengan batang-batang terpisah untuk menggambarkan perkembangan nilai suatu objek penelitian dalam kurun waktu tertentu.
- **Diagram garis** : diagram berbentuk garis yang digunakan untuk menyajikan data statistik yang diperoleh berdasarkan pengamatan dari waktu ke waktu secara berurutan.
- **Diagram lingkaran** : gambar berbentuk lingkaran untuk menyajikan data statistik.
- **Faktorial** : perkalian suatu bilangan dengan bilangan-bilangannya yang lebih kecil hingga angka 1.
- **Frekuensi harapan** : banyaknya kejadian dikalikan dengan peluang kejadian itu.
- **Jangkauan** : selisih nilai terbesar dan nilai terkecil.
- **Kombinasi** : susunan yang mungkin dari unsur-unsur yang berbeda dengan tidak memperhatikan urutannya.
- **Kuartil** : membagi data yang telah diurutkan menjadi empat bagian yang sama banyak.
- **Mean** : rata-rata hitung.
- **Median** : nilai tengah yang telah diurutkan.
- **Modus** : nilai yang paling sering muncul.
- **Peluang** : kemungkinan munculnya suatu kejadian.
- **Permutasi** : susunan yang mungkin dari unsur-unsur yang berbeda dengan memperhatikan urutannya.

- **Persentil** : Membagi data yang telah diurutkan menjadi 100 bagian yang sama.
- **Populasi** : keseluruhan objek penelitian.
- **Range** : hasil.
- **Relasi** : menghubungkan anggota himpunan satu ke himpunan lain.
- **Sampel** : sebagian dari objek penelitian yang dianggap mewakili keadaan populasi objek penelitian.
- **Segitiga Pascal** : bilangan-bilangan yang disusun membentuk segitiga yang mempunyai pola tertentu.
- **Simpangan rata-rata (deviasi rata-rata)** : nilai rata-rata dari selisih setiap data dengan nilai rata-rata hitung.
- **Statistika** : cabang dari matematika terapan yang mempunyai cara-cara mengumpulkan dan menyusun data, mengolah dan menganalisis data serta menyajikan data dalam bentuk kurva atau diagram, menarik kesimpulan, menafsirkan parameter dan menguji hipotesa yang didasarkan pada hasil pengolahan data.
- **Titik sampel** : setiap hasil yang mungkin terjadi pada suatu percobaan.
- **Trigonometri** : ilmu ukur mengenai sudut dan simpadan segitiga.
- **Variansi** : kuadrat dari simpangan baku.

Daftar Pustaka

Kemendiknas Pendidikan dan Kebudayaan, *Buku Guru Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas X*, Jakarta: Kemendiknas, 2017.

Kemendiknas Pendidikan dan Kebudayaan, *Buku Guru Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XII*, Jakarta: Kemendiknas, 2018.

Knowledge, Raf, *Step by Step: Microsoft Excel 2010*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.

Kusrianto, Adi, *Aplikasi Excel Untuk Guru*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2012.

Kusrianto, Adi, *Memfaatkan Formula dan Fungsi Microsoft Office Excel 2007*, Jakarta: Gramedia, 2007.

Sanawan, Hery dan Abdurrahim Halim, *Aplikasi Excel dalam Bidang Matematika*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.

MODUL MATEMATIKA TRIGONOMETRI, STATISTIKA DAN PELUANG

MODUL pegangan guru matematika SMA/MA berbasis microsoft excel materi Trigonometri, Statistika dan Peluang ini memberikan pengalaman belajar matematika

menggunakan microsoft excel. Materi diawali dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga menarik siswa untuk dapat memanfaatkan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah tersebut menggunakan microsoft excel.

Modul ini dapat dimanfaatkan siswa dan guru untuk pembelajaran matematika baik didalam maupun diluar kelas. Untuk itu, diberikan langkah-langkah dan tahapan yang dapat diikuti oleh siswa maupun guru secara mandiri.



Modul ini disusun oleh Sigit Nugroho yang merupakan alumni SD N Ciburuk, SMP N 1 Talus, SMA N 1 Subah, dan melanjutkan pendidikan di program studi Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang.

Email : Sigit.ch28@gmail.com

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Sigit Nugroho
2. Tempat & Tgl Lahir : Batang, 17 April 1994
3. Alamat Rumah : Ds. Cluwuk RT 03 RW 02
Kec. Tulis Kab. Batang
Hp : 0857 0134 2004
E-mail : Sigit.clu28@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan formal
 - a. SD N Cluwuk
 - b. SMP N 1 Tulis
 - c. SMA N 1 Subah
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. –

Semarang, Juli 2019

Sigit Nugroho
123511086