

**EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN *HEURISTIK*
KRULIK RUDNICK DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR
PESERTA DIDIK PADA MATERI HIMPUNAN KELAS VII
MTs MIFTAHUL KHOIROT BRANJANG KECAMATAN
UNGERAN BARAT TAHUN AJARAN 2016/2017**

SKRIPSI

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



Oleh :

ARGIANTI OKTAVIANASARI
NIM : 133511041

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2017

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Argianti Oktavianasari

NIM : 133511041

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN HEURISTIK
KRULIK RUDNICK DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR PESERTA
DIDIK PADA MATERI HIMPUNAN KELAS VII MTs
MIFTAHUL KHOIROT BRANJANG KECAMATAN UNGARAN
BARAT TAHUN AJARAN 2016/2017**

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

Semarang, 11 Juni 2017



Argianti Oktavianasari,

Argianti Oktavianasari

NIM.133511041



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Kode Pos 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas Strategi Pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017**

Penulis : Argianti Oktaviansari
NIM : 133511041
Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 21 Juni 2017

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. H. Ruswan, M.A.

NIP. 19680424 199303 1 004

Penguji III,

Mujiasih, M.Pd.

NIP. 19800703 200912 2003

Pembimbing I,

Any Muanalifah, M.Si.

NIP.19820113 201101 2 009

Penguji II,

Any Muanalifah, M.Si.

NIP. 19820113 201101 2 009

Penguji IV

Siti Maslihah, M.Sc.

NIP. 19770611 201101 2 004

Pembimbing II,

Ulliya Fitriani, M.Pd.

NIP.-

NOTA DINAS

Semarang, 9 Juni 2017

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : Efektivitas Strategi Pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017

Nama : Argianti Oktavianasari

NIM : 133511041

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing I,



Any Muanalifah, M.Si.

NIP.19820113 201101 2009

NOTA DINAS

Semarang, 9 Juni 2017

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

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : Efektivitas Strategi Pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017.

Nama : Argianti Oktavianasari

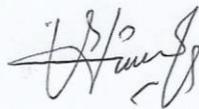
NIM : 133511041

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing II,



Ulliya Fitriani, M.Pd.

NIP.-

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Strategi Pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017

Nama : Argianti Oktavianasari

NIM : 133511041

Jurusan : Pendidikan Matematika

Penelitian ini dilatarbelakangi adanya kemampuan berpikir aljabar peserta didik di MTs Miftahul Khoirot Branjang masih rendah karena kesulitan melakukan operasi hitung aljabar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah penggunaan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen lebih efektif digunakan dibanding penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif eksperimen dengan desain penelitian *posttest only control design*. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik sampling jenuh dan diperoleh kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi dan metode tes. Selanjutnya data yang diperoleh, dianalisis dan didapatkan hasil rata-rata skor kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen = 50.87 dan kelas kontrol = 46.40. Hasil uji hipotesis pada $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{hitung} = 0.948$ dan $t_{tabel} = 1.67$ sehingga $t_{hitung} < t_{tabel}$ artinya: 1) rata-rata kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol, 2) penggunaan strategi pembelajaran

heuristik krulik rudnick dengan pendekatan saintifik kurang efektif terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang.

Kata kunci : *strategi heuristik krulik rudnick, pendekatan saintifik, kemampuan Berpikir Aljabar, himpunan.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur senantiasa terucap kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat dan salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafa'atnya di hari akhir. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh syukur mempersembahkan skripsi dengan judul *“Efektivitas Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik Rudnick dengan Pendekatan Sainifik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017.”*

Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam bidang ilmu Pendidikan Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan skripsi ini banyak kesulitan dan hambatan yang dialami karena kemampuan dan pengetahuan dalam menulis karya ilmiah masih terbatas, maka bimbingan, dukungan, arahan dan do'a dari semua pihak sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A. sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam penyusunan skripsi.
2. Yulia Romadiastri, M.Sc. sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam penyusunan skripsi.
3. Mujiasih, M.Pd. sebagai Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam penyusunan skripsi.
4. Any Muanalifah, M.Si. sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ulliya Fitriani, M.Pd. sebagai Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga mempermudah penulis dalam menyelesaikan skripsi

7. Seluruh civitas akademik di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan layanan yang baik kepada penulis
8. Agus Pristiawan, M.Pd. sebagai Kepala Sekolah MTs Miftahul Khoirot Branjang yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Waris Rahmato, S.Pd. sebagai Guru Mata Pelajaran Matematika MTs Miftahul Khoirot Branjang yang telah memberikan waktu, arahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian.
10. Ayahanda Daiman dan Ibunda Kusmini yang tiada henti memberikan do'a, nasihat, motivasi, dukungan dan kasih sayang pada penulis untuk menggapai cita-cita.
11. Adik Mohammad Beni Apriansah dan Tio Meka Manda Saputra yang telah memberikan do'a, motivasi, dan kasih sayang kepada penulis.
12. Keluarga besar ayahanda dan ibunda tercinta yang telah memberikan do'a, nasihat, motivasi, dukungan dan kasih sayang kepada penulis.
13. Arif Wibowo dan keluarga besarnya yang telah memberikan do'a, nasihat, motivasi, dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.

14. Sahabat-sahabatku tersayang Anilta, Yullida, Umroh, mbak Alfin, Arum, Afifah, Atina, Nurul, Frensty yang selalu membantu menghilangkan penat, panik, kesulitan, dan memberikan semangat penuh selama penulisan skripsi.
15. Sahabat-sahabat seperjuangan PM B angkatan 2013, yang selalu memotivasi dan memberi dukungan dalam mengerjakan skripsi bersama.
16. Peserta didik MTs Miftahul Khoirot Branjang yang telah memberikan banyak pengalaman dan ilmu kepada penulis dalam proses pembelajaran.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil demi terselesaikannya skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas amal kebaikan mereka dengan balasan yang lebih dari yang mereka berikan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, 11 Juni 2017

Argianti Oktavianasari
NIM.133511041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
D. Penegasan Istilah.....	7

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Berpikir dan Kemampuan Berpikir Aljabar.....	9
1. Pengertian Berpikir	9
2. Kemampuan Berpikir Aljabar	11
3. Komponen Kemampuan Berpikir Aljabar	

.....	14
B. Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik Rudnick.....	16
C. Pendekatan Saintifik	22
1. Pengertian Pendekatan Saintifik	22
2. Karakteristik Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik	23
3. Tujuan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik	24
4. Langkah-langkah Umum Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik	25
D. Keterkaitan Strategi <i>Heuristik Krulik Rudnick</i> dengan Kemampuan Berpikir Aljabar	27
E. Kajian Materi Himpunan	28
1. Konsep Himpunan, Penyajian Himpunan dan Notasi Himpunan	28
2. Himpunan Bagian, Himpunan Kuasa, Himpunan Semesta dan Kesamaan Himpunan	30
3. Operasi Himpunan (Irisan, Gabungan, Selisih dan Komplemen)	31
4. Contoh Permasalahan Himpunan Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Aljabar	

dengan Strategi Pembelajaran <i>Heuristik</i> <i>Krulik Rudnick</i>	32
F. Kajian Pustaka	35
G. Kerangka Berpikir	36
H. Rumusan Hipotesis	39
 BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	40
B. Waktu dan Tempat Penelitian	41
C. Populasi dan Sampel	41
D. Variabel dan Indikator Penelitian	42
E. Teknik Pengumpulan Data	43
F. Teknik Analisis Data	44
 BAB IV : DESKRIPSI DATA DAN ANALISIS DATA	
A. Deskripsi Data	68
B. Analisis Data	70
C. Keterbatasan Penelitian	105
 BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan	107
B. Saran	108
 DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN-LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Profil Sekolah
Lampiran 2A	Daftar Nama Peserta Didik Kelas VII A
Lampiran 2B	Daftar Nama Peserta Didik Kelas VII B
Lampiran 3A	Daftar Nilai Peserta Didik Kelas VII A Semester Ganjil
Lampiran 3B	Daftar Nilai Peserta Didik Kelas VII B Semester Ganjil
Lampiran 4	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas VII A
Lampiran 5	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas VII B
Lampiran 6	Uji Homogenitas Tahap Awal VII A dan VII B
Lampiran 7	Daftar Jadwal Kegiatan Penelitian
Lampiran 8	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan ke-1
Lampiran 9	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan ke-2
Lampiran 10	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan ke-3
Lampiran 11	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan ke-4
Lampiran 12	RPP Kelas Kontrol Pertemuan ke-1
Lampiran 13	RPP Kelas Kontrol Pertemuan ke-2
Lampiran 14	RPP Kelas Kontrol Pertemuan ke-3
Lampiran 15	RPP Kelas Kontrol Pertemuan ke-4

Lampiran 16	Bahan Ajar Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang
Lampiran 17A	Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Aljabar
Lampiran 17B	Kisi-kisi Soal Uji Coba <i>Post-test</i>
Lampiran 18	Soal Uji Coba
Lampiran 19	Pedoman Penskoran Tes Tertulis Berpikir Aljabar Materi Himpunan
Lampiran 20	Pedoman Penskoran dan Kunci Jawaban Tes Tertulis Berpikir Aljabar
Lampiran 21	Daftar Nama Kelas Uji Coba <i>Post-test</i>
Lampiran 22	Daftar Nilai Soal Uji Coba <i>Post-test</i>
Lampiran 23	Uji Validitas Soal Posttest Kemampuan Berpikir Aljabar Tahap 1
Lampiran 24	Uji Validitas Soal Posttest Kemampuan Berpikir Aljabar Tahap 2
Lampiran 25	Uji Reliabilitas Soal <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Aljabar
Lampiran 26	Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Aljabar
Lampiran 27	Uji Daya Beda Soal <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Aljabar
Lampiran 28A	Kisi-kisi Soal Posttest

Lampiran 28B	Kisi-kisi Instrumen <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Aljabar
Lampiran 29	Pedoman Penskoran <i>Post-test</i> Tertulis Berpikir Aljabar Materi Himpunan
Lampiran 30	Pedoman Penskoran dan Kunci Jawaban <i>Post-test</i> Tertulis Berpikir Aljabar
Lampiran 31	Soal <i>Post-test</i>
Lampiran 32A	Daftar Nilai Kemampuan Berpikir Aljabar Kelas Eksperimen
Lampiran 32B	Daftar Nilai Kemampuan Berpikir Aljabar Kelas Kontrol
Lampiran 33	Daftar Nilai Posttest Materi Himpunan
Lampiran 34A	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen
Lampiran 34B	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol
Lampiran 35	Uji Homogenitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 36	Uji Perbedaan Rata-rata Data Nilai Posttest Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 37	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing
Lampiran 38	Surat Pra Riset
Lampiran 39	Surat Izin Riset
Lampiran 40	Surat Bukti Riset

Lampiran 41	Foto-Foto Penelitian
Lampiran 42	Tabel Distribusi Z
Lampiran 43	Tabel Distribusi Chi Kuadrat
Lampiran 44	Tabel Distribusi F
Lampiran 45	Tabel Distribusi r <i>Product Moment</i>
Lampiran 46	Tabel Distribusi t
Lampiran 47	Uji Laboratorium Hasil <i>Post-test</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proses Umum Pembelajaran
Tabel 3.1	Desain Penelitian
Tabel 3.2	Indeks Tingkat Kesukaran
Tabel 3.3	Indeks Daya Pembeda
Tabel 4.1	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal
Tabel 4.2	Perhitungan Uji Validitas Butir Soal Nomor 1
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 2
Tabel 4.5	Nilai Varians Butis Soal
Tabel 4.6	Nilai Uji Untuk Tingkat Kesukaran
Tabel 4.7	Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal
Tabel 4.8	Nilai Uji Untuk Daya Beda
Tabel 4.9	Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal
Tabel 4.10	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Uji Hipotesis

DAFTAR GAMBAR

Bagan 2.1 Kerangka Berpikir

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang berperan penting dalam mendukung ilmu pengetahuan lainnya, dengan kemajuan ilmu matematika maka membantu kemajuan ilmu pengetahuan lainnya. Matematika adalah suatu ilmu pengetahuan yang abstrak dan berkaitan dengan proses berpikir dan bernalar. Dalam Al Qur'an pun telah dijelaskan bahwa manusia diciptakan dengan akalunya untuk berpikir suatu kebenaran, seperti dalam QS.Yunus ayat 3:

إِنَّ رَبَّكُمْ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ
ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مَا مِنْ شَفِيعٍ إِلَّا مِنْ

بَعْدِ إِذْنِهِ ذَلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ ﴿٣﴾

Artinya: "Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah Yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy untuk mengatur segala urusan. Tiada seorangpun yang akan memberi syafa'at kecuali sesudah ada izin-Nya. (Dzat)

yang demikian itulah Allah, Tuhan kamu, maka sembahlah Dia. Maka apakah kamu tidak mengambil pelajaran ?". (QS.Yunus:3)

Makna dari ayat di atas adalah sebagai hamba Allah, manusia diperintahkan untuk berpikir akan sesuatu kemudian mengambil pelajaran dari sesuatu yang telah dipikirkan tersebut untuk menghadapi setiap permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemampuan berpikir matematika peserta didik untuk memudahkan dalam menyelesaikan masalah adalah kemampuan berpikir aljabar yang melibatkan notasi, variabel dan simbol-simbol matematika.

Beberapa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menggunakan notasi, simbol dan variabel, menggeneralisasi masalah serta pemodelan matematis untuk menyelesaikan masalah matematika. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara penulis dengan Waris Rahmanto guru matematika MTs Miftahul Khoirot Branjang yang menyatakan bahwa kemampuan operasi hitung aljabar peserta didik di MTs tersebut masih rendah. Jika dibuat perbandingan antara peserta didik yang mampu menyelesaikan operasi hitung aljabar dengan peserta didik yang masih kesulitan operasi hitung aljabar adalah 3 : 7.

Selain itu pembelajaran matematika yang diterapkan di MTs Miftahul Khoirot Branjang lebih sering menggunakan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah. Alasan yang dipertimbangkan oleh guru adalah karena kelas-kelas yang ada di MTs tersebut merupakan kelas-kelas heterogen. Kelas heterogen sebagaimana yang dijelaskan oleh Waris Rahmanto adalah kelas yang terdiri dari peserta didik berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Sedangkan ketika guru menggunakan metode diskusi hanya beberapa peserta didik dengan kemampuan tinggi yang mau menyelesaikan tugas diskusi.

Adanya kemampuan berpikir aljabar peserta didik yang masih rendah dan pembelajaran matematika yang sering diterapkan di MTs tersebut maka diperlukan strategi lain yaitu strategi pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* untuk melatih kemampuan berpikir aljabarnya. Strategi ini merupakan pemecahan masalah yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuannya tentang simbol-simbol, kemampuannya dalam berhitung, menganalisis pola-

pola, dan menggeneralisasikan masalah ke masalah ke dalam bahasa matematika, sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalahnya sendiri.

Selain penggunaan strategi pembelajaran dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat membantu peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan mengoptimalkan kemampuan yang dimilikinya. Pendekatan saintifik merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan dari peserta didik dengan memanfaatkan metode ilmiah dan metode inkuiri.

Keadaan inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan. Alasan peneliti menggunakan materi ini adalah karena himpunan termasuk materi aljabar yang di dalamnya terdapat simbol, notasi matematika, variabel yang belum diketahui nilainya, pola bilangan dari suatu himpunan, operasi himpunan, dan pemodelan matematis pada permasalahan matematika.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat Judul "*Efektivitas Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik*

Rudnick Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun 2016/2017”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mengambil rumusan masalah yaitu: Apakah penggunaan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen lebih efektif digunakan dibanding penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017 ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Apakah penggunaan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen lebih efektif digunakan

disbanding penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017

2. Manfaat

a. Bagi Peserta Didik

- 1) Memberikan suasana baru dalam mempelajari matematika
- 2) Meningkatkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik.
- 3) Membiasakan peserta didik menghadapi masalah matematika secara terampil.

b. Bagi Guru

- 1) Sebagai salah satu strategi yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik.
- 2) Sebagai masukan untuk menerapkan strategi pembelajaran yang bervariasi.

c. Bagi Sekolah

- 1) Pembelajaran strategi *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik dapat memberikan kontribusi bagi proses

pembelajaran untuk meningkatkan prestasi peserta didik dan memajukan sekolah.

- 2) Menambah wawasan untuk sekolah terkait strategi pembelajaran yang bisa digunakan dalam pembelajaran matematika.

d. Bagi Peneliti

- 1) Mengetahui keefektifan dan mendapat pengalaman langsung menggunakan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir aljabar.
- 2) Peneliti dapat menambah wawasan dan keterampilan dalam mengembangkan strategi pembelajaran terkait dengan proses pembelajaran di sekolah.
- 3) Bisa menjadi pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

D. Penegasan Istilah

Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* dalam bukunya Mulyasa “efektivitas berasal dari kata *efektif*, yang berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya), manjur atau mujarab dapat membawa hasil” (Mulyasa, 2007). Efektivitas adalah suatu usaha

untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dan rencana yang baik dalam pengolahan data, sarana maupun waktu sehingga memperoleh hasil yang maksimal (Supardi, 2013). Menurut Mulyasa, “Efektivitas berkaitan erat dengan suatu perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rencana yang telah disusun sebelumnya atau suatu perbandingan hasil nyata dengan hasil yang direncanakan” (Mulyasa, 2012)”.

Berdasarkan uraian di atas, efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah apabila terjadi perbedaan kemampuan berpikir aljabar yang signifikan pada peserta didik yang menggunakan strategi pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnik* dengan pendekatan saintifik (kelas eksperimen) dibandingkan peserta didik yang menggunakan metode ceramah (kelas kontrol) dengan adanya perbedaan rata-rata nilai *post-test* berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata nilai *post-test* berpikir aljabar peserta didik kelas kontrol, maka strategi pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik efektif untuk melatih kemampuan berpikir aljabar peserta didik.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Berpikir dan Kemampuan Berpikir Aljabar

1) Pengertian Berpikir

Allah menciptakan manusia dengan akalanya yang memiliki kemampuan luar biasa yaitu berpikir. Manusia berpikir akan suatu kebenaran maka dapat menjadikan sesuatu sebagai pelajaran untuk pedoman hidup. Allah berfirman dalam surat Al-Hasyr: 21.

لَوْ أَنْزَلْنَا هَذَا الْقُرْآنَ عَلَى جَبَلٍ لَرَأَيْتَهُ خَاشِعًا مُتَصَدِّعًا مِّنْ خَشْيَةِ اللَّهِ وَتِلْكَ الْأَمْثَلُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ



Artinya: “kalau sekiranya Kami menurunkan Al-Qur’an ini kepada sebuah gunung, pasti kamu akan melihatnya tunduk terpecah belah disebabkan takut kepada Allah. Dan perumpamaan itu Kami buat untuk manusia supaya mereka berpikir”. (QS.Al-Hasyr: 21) (Departemen Agama RI, 2005)

Berpikir merupakan salah satu ciri manusia yang sudah ada sejak manusia dilahirkan ke dunia dan proses ini berlangsung sampai akhir hayatnya. Islam mewajibkan setiap muslim untuk berpikir agar mendapat berbagai macam manfaat dan pengetahuan yang luas. (Hamzah &

Muhlissrarini, 2014). Dalam surat Al Mudatsir ayat 55 Allah berfirman:

فَمَنْ شَاءَ ذَكَرْهُ ۗ ﴿٥٥﴾

Artinya : *“Maka Barangsiapa menghendaki, niscaya Dia mengambil pelajaran daripadanya (Al Quran)”* (QS.Al Mudatsir:55) (Departemen Agama RI, 2005).

Ayat di atas menjelaskan bahwa seseorang yang mau berpikir tentang sesuatu yang belum diketahui maka seseorang tersebut bisa mengambil pelajaran atau pengalaman dari apa yang telah dipikirkan. Berpikir menurut Pail Mussen dan Mark R. Rossenzweig dalam bukunya Hamzah dan Muhlissrarini adalah suatu proses yang mengacu pada aktivitas yang melibatkan manipulasi konsep dan lambang serta penyajian objek (Hamzah & Muhlissrarini, 2014).

Dalam ilmu matematika dikenal adanya keterampilan berpikir matematika yang berkaitan erat dengan karakteristik matematika. Salah satu karakteristik matematika adalah matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang memerlukan penalaran logis dan aksiomatik yang diawali dengan penyusunan konjektur, model matematika, analogi dan generalisasi. Kemampuan berpikir matematika digolongkan menjadi dua jenis yaitu

berpikir tingkat rendah (*lower order thinking*) dan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) (Hamzah & Muhlisarini, 2014)

Menurut Webb dalam Hamzah dan Muhlisarini berpikir tingkat rendah meliputi operasi hitung sederhana, menerapkan rumus matematika secara langsung dan mengikuti prosedur sedangkan berpikir tingkat tinggi meliputi memahami ide yang tersirat, menyusun konjektur, analogi dan generalisasi, menalar secara logis, menyelesaikan masalah komunikasi secara matematika dan mengaitkan ide matematik dengan kegiatan intelektual lainnya (Hamzah & Muhlisarini, 2014). Salah satu keterampilan matematika kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir aljabar. Hal ini dikarenakan berpikir aljabar menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menalar, kemampuan mempertimbangkan keterkaitan dan generalisasi dari suatu permasalahan yang ada (Hayati, 2013).

2) Kemampuan Berpikir Aljabar

Aljabar merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang meuntut peserta didik untuk kreatif dan terampil dalam menemukan hal baru yang belum diketahui, selain itu untuk berpikir cermat dan akurat dalam mencerna dan memecahkan persoalan. Kemampuan yang digunakan pada

ilmu aljabar dikenal dengan kemampuan berpikir aljabar. Berpikir aljabar adalah proses berpikir yang dilakukan peserta didik dalam melakukan generalisasi pengalamannya melalui bilangan dan perhitungan, memformalisasikan ide-ide dengan simbol dan mengeksplorasi konsep-konsep dari pola dan fungsi (Hayati, 2013).

Swafford dan Langrall dalam jurnal Patton dan Santos mendefinisikan berpikir aljabar sebagai berikut: *"Promoted algebraic thinking as the ability to operate on an unknown quantity as if the quantity was known, in contrast to arithmetic reasoning which involves operations on known quantities"* (Patton & Santos, 2012). Definisi tersebut menjelaskan bahwa dalam berpikir aljabar melibatkan operasi pada bilangan yang tidak pasti atau bilangan yang sudah dilambangkan dengan variabel, sedangkan aritmatika melibatkan perhitungan pada bilangan yang pasti.

Berpikir aljabar tidak hanya mengaritmatikakan huruf berdasarkan suatu bilangan, tetapi berpikir aljabar ini merupakan berpikir yang berbeda dengan berpikir aritmatika. Dalam aljabar operasi dasar merupakan sesuatu yang penting seperti pada aritmatika. Ketika peserta didik mulai belajar aljabar, mereka pasti mencoba memecahkan masalah dengan berpikir aritmatika. Berpikir aljabar atau

penalaran aljabar melibatkan pembentukan generalisasi bilangan dan perhitungan, memformalkan ide-ide dengan menggunakan simbol, dan mengeksplorasi konsep dari pola dan fungsi (Hidayanto, 2013).

Penggunaan simbol dalam berpikir aljabar digunakan sebagai perwujudan generalisasi, yang menjadi salah satu aspek terpenting yang perlu diperhatikan, jika generalisasi dipahami maka kemampuan peserta didik dapat berkembang. Sebagai contoh $b + 0 = b$ adalah representasi simbolis yang menyatakan bahwa ketika nol ditambahkan dengan bilangan apapun maka hasilnya adalah bilangan tersebut (tetap sama).

Persamaan merupakan objek dari berpikir aljabar, namun tidak semua masalah yang mengandung persamaan merupakan ciri-ciri dari berpikir aljabar. Misalnya untuk memecahkan sebuah persamaan banyak siswa yang menggunakan metode trial and error (mengganti nilai x dengan sebuah bilangan, misalnya $x = 2$ atau $x = 3$) sampai bilangan tersebut memenuhi persamaan. Prosedur tersebut bukan merupakan kegiatan berpikir aljabar melainkan merupakan prosedur aritmatika saja. Aritmatika berfokus pada jawaban sedangkan aljabar berfokus pada representasi hubungan (Kieran, 2004).

3) Komponen Kemampuan Berpikir Aljabar

Berpikir aljabar memiliki beberapa komponen-komponen indikator yang dijadikan tolak untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa. Berpikir aljabar menurut Kaput terdapat lima bentuk aljabar yaitu (De Walle, S.Karp, & Williams, 2008):

1. Generalisasi dari aritmatika dan pola
2. Penggunaan simbol
3. Menyusun struktur sistem bilangan
4. Mengkaji tentang pola dan fungsi
5. Memodelkan matematika atau pemodelan matematis

Berdasarkan komponen berpikir aljabar oleh Kieran dalam jurnal Hayati, aktivitas generalisasi dari aljabar melibatkan bentuk dari ekspresi dan persamaan yang merupakan objek dari aljabar yang meliputi (Hayati, 2013):

- a) Persamaan yang berisi variabel yang tak diketahui yang merepresentasikan masalah situasi.
- b) Ekspresi umum yang timbul dari pola geometri atau persamaan numerik.
- c) Ekspresi dari aturan yang mengatur hubungan numerik.

Komponen berpikir aljabar menurut Lawrence & Hannesy dalam jurnal Hayati adalah sebagai berikut (Hayati, 2013):

- a) Menggunakan atau menyiapkan model matematis
- b) Mengumpulkan data dan merekam data
- c) Pengorganisasian data dan mencari pola
- d) Menggambarkan dan memperluas pola-pola
- e) Generalisasi temuan
- f) Menggunakan penemuan , termasuk aturan , untuk membuat prediksi.

Dari beberapa komponen komponen berpikir aljabar di atas, komponen berpikir aljabar yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Menggeneralisasikan aritmatika dari suatu permasalahan matematika.
2. Menggunakan simbol matematis dan variabel untuk memodelkan matematis dalam menyelesaikan masalah,
3. Menyusun struktur sistem bilangan
4. Mengkaji suatu fungsi matematika untuk menyelesaikan masalah matematika.
5. Mengumpulkan data dari suatu permasalahan matematika kemudian disajikan dalam bentuk diagram, gambar, atau tabel untuk menyelesaikan masalah matematika.

6. Menggunakan informasi dan data untuk membuat prediksi.

B. Strategi pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick*

Heuristik adalah sesuatu strategi atau cara yang digunakan untuk memahami dan memecahkan masalah. *Heuristik* merupakan sebuah proses kegiatan peserta didik dalam berpikir bukan memberi jawaban langsung dari suatu permasalahan. Menurut Romaniciya dalam jurnal Kurniati dan Utami "*heuristik* digunakan untuk membantu proses penalaran seperti mengajukan pertanyaan tertentu, menggambar diagram, menebak, memandang masalah dari perspektif yang berbeda dan lain-lain." (Kurniati & Utami, 2013).

Heuristik merupakan suatu strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan prinsip-prinsip (aturan jempol) untuk menghasilkan suatu solusi. Strategi pembelajaran ini sama prinsipnya dengan operasi mental polya mencakup pemecahan masalah yang terdiri dari memahami masalah, merancang masalah, menjalankan masalah dan melihat kembali (Hamdiah & Fajar, 2012).

Polya (1973) menyatakan "*Heuristik (kata sifat) berarti penuntun untuk menemukan. Heuristik adalah*

suatu penuntun yang diperlukan dalam pemecahan suatu masalah dan yang dapat mengarahkan pemecah masalah untuk menemukan penyelesaian masalah yang ada,” (Tambunan, 2014). Demikian juga Alan H. Shoenfeld (1985) menyatakan bahwa, *“Heuristik adalah saran-saran (petunjuk-petunjuk) umum yang dapat membantu individu untuk mengerti lebih baik suatu masalah atau membuat kemajuan ke arah pemecahan masalah,”* (Tambunan, 2014). Pemberian *heuristik* atau penuntun dalam setiap langkah-langkah pemecahan masalah matematika merupakan suatu strategi yang digunakan dalam pemecahan masalah agar permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Jadi strategi *heuristik* merupakan suatu langkah-langkah khusus yang digunakan untuk memecahkan masalah matematika dengan menggunakan penuntun atau petunjuk dalam bentuk pertanyaan atau perintah pada setiap tahap-tahap atau langkah-langkah dalam lembar kerja peserta didik (Tambunan, 2014)

Menurut *Krulik dan Rudnick* mengartikan strategi *heuristik* dalam lima langkah pembelajaran yang kemudian dikenal dengan model Heuristik K-R diantaranya adalah sebagai berikut (Carson, 2007):

- 1) *Read* (Membaca) adalah suatu proses seseorang mengidentifikasi permasalahan. Penyelesaian masalah yang dapat dilakukan adalah dengan mencari kata kunci, bertanya pada diri sendiri tentang apa yang menjadi pertanyaan dari permasalahan yang disajikan dan menyatakan kembali permasalahan yang ada dengan bahasa sendiri. Peserta didik mengawasi penyelesaian masalah dengan menemukan kata kunci dari permasalahan, menuliskan permasalahan dengan bahasanya sendiri.
- 2) *Explore* (eksplorasi) adalah mencari pola atau percobaan untuk menentukan konsep atau prinsip dalam penyelesaian masalah. Hubungan tahap ini dengan tahap satu adalah setelah peserta didik mengidentifikasi permasalahan, menuliskan kata kunci, dan membahasakan masalah dalam bahasanya sendiri, peserta didik menghubungkan permasalahan yang ada dengan pengetahuannya. Peserta didik boleh menuangkan permasalahan yang telah dirangkum sedemikian rupa dengan gambar, tabel, diagram, grafik dan lain-lainnya.
- 3) *Select a strategy* (Memilih strategi), yaitu proses menggambarkan kesimpulan atau membuat hipotesis tentang bagaimana penyelesaian masalah yang telah

ditemukan dari langkah satu dan dua. Melakukan percobaan, mencari permasalahan sederhana dan kaitan dari permasalahan tersebut, membuat perkiraan, hipotesis sementara dan mengambil keputusan. Inti dari kegiatan ini peserta didik diharapkan membuat jawaban sementara untuk mengambil suatu keputusan.

- 4) *Solve* (memecahkan masalah), pada tahap ini peserta didik menggunakan kemampuan-kemampuannya untuk menyelesaikan masalah yang telah dibaca diantaranya adalah kemampuan memprediksi atau estimasi permasalahan, berhitung, kemampuan aljabar, kemampuan geometris maupun kemampuan menggunakan kalkulator jika diperlukan.
- 5) *Review* (memeriksa), yaitu proses memeriksa dan mengembangkan jawaban yang telah ditemukan dari penyelesaian masalah sebelumnya, terakhir dari Krulik dan Rudnick ini peserta didik memeriksa kembali jawaban, menentukan solusi alternatif dari permasalahan, kemudian mengembangkan jawaban pada kondisi lain, selain itu mengembangkan jawaban (generalisasi atau konseptualisasi) dari permasalahan yang dihadapi, setelah itu peserta didik mendiskusikan jawaban yang telah ditemukan dengan teman

kelompoknya setelah itu menuliskan atau menciptakan variasi masalah dari masalah asal.

Desain langkah pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) *Read* (Membaca) pada tahap ini peserta didik membaca dan mengidentifikasi masalah yang telah disediakan di lembar kerja peserta didik (LKPD). Kemudian peserta didik memvisualisasikan masalah tersebut dengan menggunakan bentuk simbol dan variabel matematika.
- 2) *Explore* (Eksplorasi) pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengorganisasikan masalah, menggambar dan mengilustrasikan masalah. Tahap ini untuk melatih pemahaman konsep siswa.
- 3) *Select a strategy* (memilih strategi), pada tahap ini peserta didik diminta untuk membuat pola dan membagi atau mengkategorikan permasalahan menjadi masalah sederhana.
- 4) *Solve* (mencari jawaban), pada tahap ini peserta didik memprediksi jawaban dengan menggunakan kemampuan berhitung dan kemampuan aljabar dengan menggunakan rumus yang telah dipelajari sebelumnya.
- 5) *Review* (melihat kembali), pada tahap ini peserta didik mendiskusikan jawaban dengan teman kelompoknya

dengan menentukan solusi alternatif untuk menemukan jawaban, setelah itu peserta didik mengembangkan jawaban atau generalisasi jawaban setelah itu peserta didik memeriksa kembali jawaban dan membuat kesimpulan akhir di lembar kerja peserta didik (LKPD).

Strategi pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* ini mempunyai kelebihan dan kelemahan sebagai berikut (Hamdiah & Fajar, 2012):

1. Kelebihan Strategi pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* adalah sebagai berikut:
 - a. Menumbuhkan keingintahuan dan sikap kreatif pada peserta didik
 - b. Membantu peserta didik dalam pemecahan masalah, membuat analisis dan sintesis, membuat evaluasi terhadap hasil pemecahan masalah.
 - c. Meningkatkan pengetahuan prosedural yang ada.
 - d. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah dialaminya.
2. Kelemahan Strategi pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* adalah sebagai berikut:
 - a. Keberhasilan strategi pembelajaran ini membutuhkan waktu yang lama.

- b. Tidak semua peserta didik dapat mengikuti pelajaran dengan strategi ini.
- c. Tidak semua materi bisa disampaikan dengan strategi ini.
- d. Membutuhkan pemahaman yang baik untuk memecahkan masalah.

C. Pendekatan Saintifik

1) Pengertian Pendekatan Saintifik

Penerapan Kurikulum 2013 dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik merupakan proses kegiatan pembelajaran yang telah dirancang atau didesain sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengembangkan suatu konsep, hukum atau prinsip melalui lima tahapan diantaranya adalah tahap mengamati (untuk mengidentifikasi masalah), menemukan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Hosnan, 2014).

Pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik merupakan suatu pedoman atau suatu pendekatan pembelajaran untuk perkembangan dan

pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik (Kemendikbud, 2014). Pendekatan saintifik yang dimaksudkan adalah proses pembelajaran yang memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah untuk mengetahui informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru tetapi dari peserta didik dan lingkungan sekitar (Hosnan, 2014).

2) Karakteristik Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik memiliki karakteristik diantaranya sebagai berikut: kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik, pembelajaran melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum, ataupun prinsip, pembelajaran yang melibatkan proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dan yang terakhir pendekatan ini bertujuan untuk mengembangkan karakter peserta didik (Hosnan, 2014)

3) Tujuan Pembelajaran dengan pendekatan Saintifik

Menurut Hosnan tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik didasarkan pada keunggulan pendekatan tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut (Hosnan, 2014):

- a) Pembelajaran dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tinggi peserta didik.
- b) Untuk membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi secara sistematis.
- c) Untuk menciptakan kondisi pembelajaran di mana peserta didik merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan dan kewajiban.
- d) Membuat peserta didik memperoleh hasil belajar yang tinggi.
- e) Untuk melatih peserta didik mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- f) Serta untuk mengembangkan karakter positif peserta didik.

4) Langkah-langkah Umum Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Menurut Permendikbud No.22 Tahun 2016 tentang proses umum pembelajaran yang dirinci sebagai berikut :

Tabel 2.1. Proses Umum Pembelajaran

Pengetahuan	Keterampilan
Mengingat	Mengamati
Memahami	Menanya
Menerapkan	Mencoba
Menganalisa	Menalar
Mengevaluasi	Menyaji
	Mencipta

Adapun bentuk kegiatan pembelajaran melalui pendekatan saintifik adalah sebagai berikut (Hosnan, 2014):

1. Mengamati (*observing*), dalam kegiatan ini peserta didik dapat melaksanakan aktivitas belajar yang meliputi melihat, mengamati, membaca, mendengar dan menyimak tanpa ataupun dengan menggunakan alat.
2. Menanya (*questioning*), dalam kegiatan ini peserta didik melaksanakan aktivitas belajar seperti mengajukan pertanyaan dari masalah yang faktual

dan bersifat hipotesis, yang diawali dengan bimbingan guru sampai dengan mandiri agar menjadi suatu kebiasaan.

3. Pengumpulan data (*exsperimenting*), dalam kegiatan ini peserta didik disuruh untuk menentukan data yang diperlukan dari pertanyaan yang atau menentukan sumber data berupa benda, dokumen, buku, eksperimen kemudian mengumpulkan data-data yang diperoleh.
4. Mengasosiasi (*associating*) peserta didik diminta untuk menganalisis data dalam bentuk kategori, kemudian menentukan hubungan data atau kategori tersebut, selanjutnya menyimpulkan hasil analisis data dimulai dari *unstructured-uni structure-multistrukture-complicater structure*.
5. Mengkomunikasikan dalam tahap ini peserta didik aktif dalam menyampaikan hasil konseptualisasinya dalam berbagai bentuk baik berupa lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

D. Keterkaitan Strategi *Heuristik Krulik Rudnick* Dengan Kemampuan Berpikir Aljabar

Keterkaitan kemampuan berpikir aljabar dengan strategi *Heuristik Krulik Rudnick* adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan menggunakan simbol dalam pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* dapat dilatih melalui kegiatan *read*. Dalam kegiatan ini peserta didik memvisualisasikan masalah matematika dengan menggunakan bentuk simbol dan variabel matematika. Dimana proses yang dilakukan peserta didik tersebut dapat membantu peserta didik dalam pemodelan matematis dari permasalahan kontekstual.
2. Kemampuan peserta didik dalam mengorganisasikan informasi kemudian mengubahnya dalam bentuk model matematika bisa disertai gambar, diagram, dan tabel melalui kegiatan *explore*. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengorganisasikan masalah, menggambar dan mengilustrasikan masalah guna melatih pemahaman konsep siswa.
3. Kemampuan menggunakan informasi yang didapat untuk membuat prediksi dan membuktikan jawaban dapat dilaksanakan pada tahap *select a strategy* dan *solve*. Pada tahap ini peserta didik menggunakan

- kemampuannya dalam berhitung untuk mencari sebuah kebenaran jawaban dari suatu permasalahan.
4. Kemampuan dalam menentukan pola dari suatu masalah matematika dapat dilatih melalui tahap *select a strategy* dimana peserta didik dituntun untuk menemukan dan membuat pola dari suatu masalah kemudian peserta didik memilih strategi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
 5. Kemampuan dalam generalisasi pola dan aritmatika dapat dilatih melalui tahap *read, explore, solve, dan review*. Pada tahap ini peserta didik dilatih untuk mengembangkan jawaban yang telah ditemukan dari perhitungan aritmatika dan pola.

E. Kajian Materi Himpunan

1) Konsep himpunan, penyajian himpunan dan notasi himpunan.

a) Pengertian himpunan

Himpunan adalah sekumpulan benda-benda atau objek yang dapat didefinisikan dengan jelas. Benda-benda atau objek yang termasuk dalam suatu himpunan disebut anggota atau elemen. Contoh :

- 1) Kumpulan siswa di kelasmu yang berwajah cantik bukan himpunan, karena berwajah cantik tidak jelas batasan ukuran cantiknya.
 - 2) Kumpulan nama ibukota provinsi di Indonesia yang berawalan huruf S adalah himpunan karena nama kotanya dapat disebutkan secara pasti.
- b) Keanggotaan suatu himpunan.

Huruf kapital digunakan untuk menyatakan nama himpunan dan kurung kurawal digunakan untuk membatasi penulisan anggota himpunan. Ada tiga cara untuk menyatakan himpunan:

- 1) Menyatakan anggota himpunan dengan kata-kata

$$A = \{ \text{bilangan prima yang kurang 11} \}$$

A menyatakan nama himpunan dan $\{ \}$ untuk menuliskan himpunan maka diawali dan diakhiri dengan tanda kurung kurawal.

- 2) Menyatakan anggota himpunan dengan notasi pembentuk himpunan.

Contoh:

$$A = \{ \text{bilangan prima yang kurang dari 11} \}$$

dapat dinyatakan dalam bentuk notasi

$$A = \{ x | x < 11, x \in \text{bilangan prima} \}$$

- 3) Menyatakan anggota himpunan dengan cara mendaftar
- c) Notasi himpunan dan anggota himpunan

Anggota-anggota himpunan dapat dituliskan di antara pasangan kurung kurawal.

Notasi:

\in untuk menyatakan anggota suatu himpunan

\notin untuk menyatakan bukan anggota himpunan.

2) Himpunan Bagian, himpunan kuasa, himpunan semesta dan kesamaan himpunan

a. Himpunan Bagian

Himpunan C disebut himpunan bagian dari himpunan D jika setiap anggota C merupakan anggota himpunan D . Notasi yang digunakan untuk menyatakan himpunan bagian adalah notasi \subset . Jadi himpunan C merupakan himpunan bagian D ditulis dengan $C \subset D$. Banyaknya himpunan bagian H dapat dicari dengan 2^n adalah jika H sebuah himpunan dengan n anggota. bilangan yang menyatakan banyaknya anggota pada himpunan A dinamakan bilangan cardinal dan ditulis $n(A)$.

b. Himpunan Semesta

Himpunan semesta adalah himpunan yang memuat semua anggota himpunan yang sedang dibicarakan. Himpunan semesta dilambangkan dengan huruf "S".

Contoh: $A = \{3,4,5,6\}$ maka himpunan semesta yang mungkin adalah:

$$S = \{x | 0 < x < 9, x \in \text{bilangan cacah}\}$$

$$S = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

3) Operasi Himpunan (irisan, gabungan, selisih dan komplemen)

a. Irisan

Irisan antar dua himpunan A dan B dinotasikan dengan $A \cap B$. $A \cap B$ adalah sebuah himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan A dan juga anggota himpunan B.

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ dan } x \in B\}$$

b. Gabungan

Gabungan antara dua himpunan A dan B dinotasikan dengan $A \cup B$. $A \cup B$ adalah sebuah himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan A atau himpunan B.

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ atau } x \in B\}$$

c. Selisih

Selisih dua himpunan P dan Q , ditulis $P - Q$ adalah sebuah himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan P yang tidak termasuk di dalam himpunan Q .

d. Komplemen

Komplemen himpunan A , dinotasikan A^c adalah himpunan semua anggota yang terletak di luar A .
 $A^c = \{x | x \notin A\}$.

- 1) $\emptyset^c = S$ Komplemen dari himpunan kosong adalah himpunan semesta.
- 2) $S^c = \emptyset$ Komplemen dari himpunan semesta adalah himpunan kosong.
- 3) $(A^c)^c = A$ Komplemen dari komplemen suatu himpunan adalah himpunan itu sendiri.

4) Contoh Permasalahan Himpunan Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Strategi Pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick*.

Permasalahan :

Suatu hari keluarga Ani pergi berlibur ke kebun Binatang. Ani pergi bersama dengan Ayah, Ibu dan adiknya. Ani dan keluarga melihat berbagai jenis binatang dan berbagai pohon yang ada di kebun

binatang. Ani senang melihat berbagai jenis binatang diantaranya Harimau, Zebra, Gajah, Jerapah dan Macan. Adiknya senang melihat burung Unta, burung Kasuari, Zebra, Buaya, dan Ular. Ibu Ani senang melihat pohon-pohon yang tinggi di sekitar binatang-binatang yang ada di sana. Ayah Ani tidak begitu menyukai binatang dan pohon. Sehingga ayah Ani memutuskan untuk mencari makanan ringan yang disukai keluarganya, kebetulan dia menemukan toko yang menjual berbagai rasa keripik singkong. Identifikasi permasalahan berdasarkan hal-hal yang dilihat ataupun dilakukan Ani dan keluarganya, kemudian kelompokkan hal-hal yang dilihat ataupun dilakukan Ani dan keluarganya!

Penerapan strategi pembelajaran *heuristik krulik Rudnick* pada permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pada kegiatan *read* peserta didik membaca dan mengidentifikasi masalah dengan menuliskan hal-hal penting atau kata kunci dari masalah tersebut yaitu tentang jenis binatang yang dilihat oleh Ayah, Ibu, Ani dan adiknya. Contoh: Ani = { Harimau, Zebra, Gajah, Jerapah, Macan}, Adik = { Burung Unta, Burung Kasuari, Zebra, Buaya, Ular}. Begitu juga dengan Ayah dan Ibu.

- b. Pada kegiatan *Explore* peserta didik mengorganisasikan dan mengilustrasikan permasalahan dengan menggunakan pemisalan untuk nama himpunan berkaitan dengan obyek yang dilihat atau kegiatan yang dilakukan keluarga Ani. Contoh: obyek yang dilihat Ani adalah Harimau, Zebra, Gajah, Jerapah dan Macan, hewan tersebut merupakan kumpulan hewan berkaki empat sehingga dimisalkan himpunan A dan ditulis dengan simbol dan notasi himpunan $A = \{ \}$.
- c. Pada kegiatan *select a strategy* peserta didik memilih strategy penyelesaian masalah tersebut. Contoh: peserta didik menyelesaikan masalah dengan cara mendaftar anggotanya $A = \{ \text{Harimau, Zebra, Gajah, Jerapah, Macan} \}$
- d. Pada kegiatan *solve* peserta didik membuat prediksi jawaban dengan menggunakan kemampuan aljabarnya. Contoh: peserta didik menuliskan himpunan yang memuat hewan *Harimau* maka $\text{Harimau} \in A$.
- e. Pada kegiatan *review*, peserta didik mengembangkan jawaban atau generalisasi jawaban dan memeriksa jawabannya kembali untuk membuat kesimpulan akhir dari permasalahan tersebut. Contoh: peserta

didik membuat kesimpulan dari permasalahan di atas dengan menjelaskan definisi himpunan yaitu kumpulan dari obyek-obyek yang dapat didefinisikan dengan jelas. Peserta didik juga membuat contoh lain dari himpunan dan bukan himpunan.

F. Kajian Pustaka

Kajian pustaka yang telah penulis dapatkan adalah sebagai berikut:

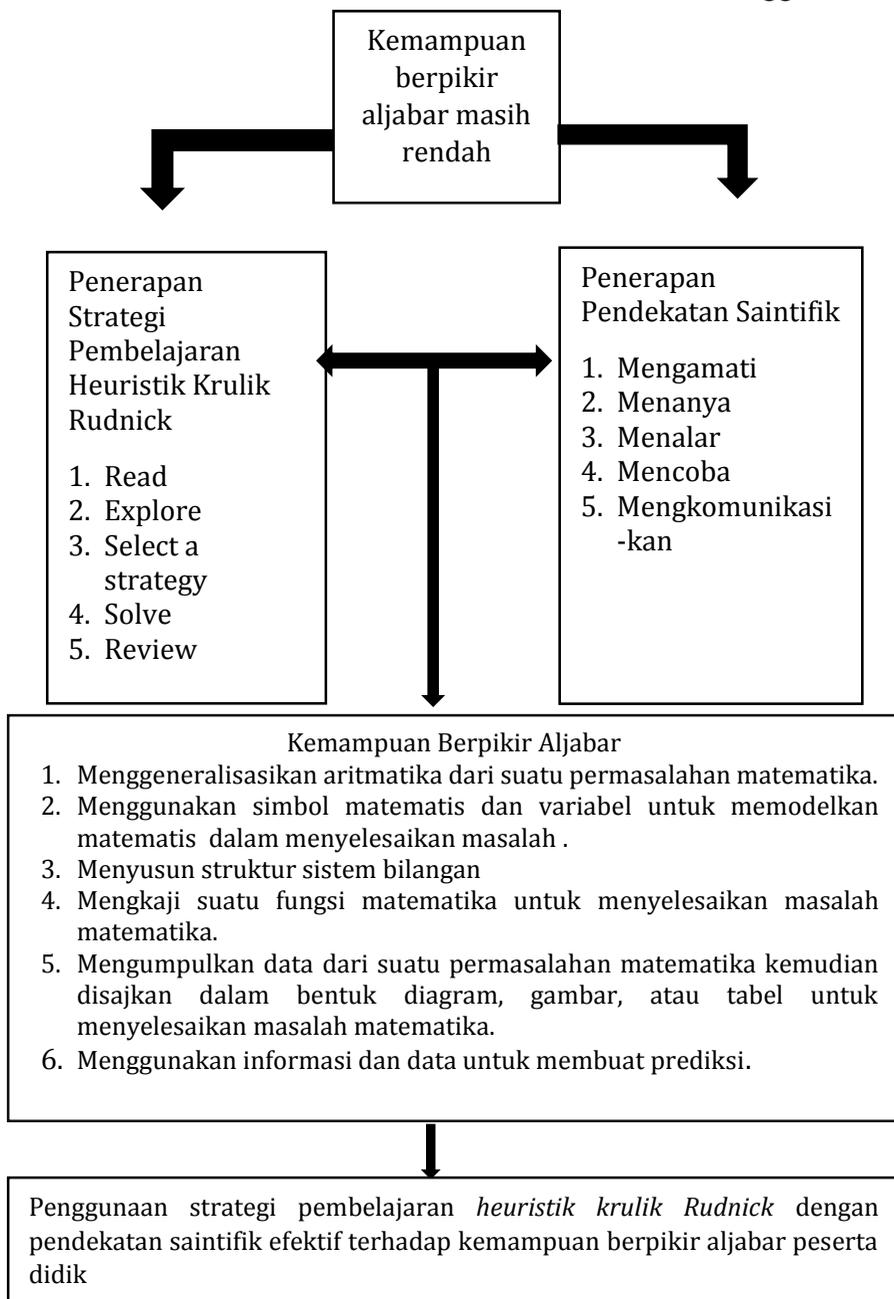
- 1) Skripsi oleh Mahasiswa UNNES Ahmad Badawi jurusan Pendidikan Matematika tahun 2015 yang berjudul “Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII”, penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang memiliki kemampuan berpikir aljabar tinggi cenderung mempunyai kemampuan berpikir kritis yang tinggi. Maka dari itu untuk melatih kemampuan berpikir aljabar peserta didik dibutuhkan suatu strategi pembelajaran yang efektif. Untuk itu peneliti mencoba menggunakan strategi pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik (Badawi, 2015) .
- 2) Skripsi oleh mahasiswa UIN Syarif Hidayatullah Kholifah, yang berjudul “ Pengaruh Strategi

Pembelajaran Heuristik Krulik Rudnick Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa (*Penelitian Quasi Eksperimen di Kelas VII MTs Pembangunan UIN Jakarta*)", penelitian itu menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang mendapat perlakuan kemampuan aljabarnya lebih tinggi daripada kelas yang tidak mendapat perlakuan. Maka dari itu, peneliti ingin menggunakan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dikombinasikan dengan pendekatan saintifik juga dapat melatih kemampuan berpikir aljabar peserta didik (Kholifah, 2016).

G. Kerangka Berpikir

Rendahnya kemampuan berpikir aljabar peserta didik yang terjadi saat ini disebabkan karena peserta didik masih kesulitan melakukan operasi hitung aljabar. Sedangkan kemampuan berpikir aljabar membutuhkan strategi pembelajaran yang bervariasi dan menarik perhatian peserta didik. Strategi *heuristik krulik Rudnick* merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bisa melatih kemampuan berpikir aljabar peserta didik. Strategi tersebut dipadukan dengan pendekatan saintifik agar lebih bervariasi lagi.

Dengan demikian Kemampuan berpikir aljabar, strategi pembelajaran *heuristik krulik Rudnick* diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir aljabar peserta didik dalam mempelajari matematika. Berikut disajikan bagan kerangka berpikir dari kemampuan berpikir aljabar:



Bagan 2.1. Kerangka Berpikir

H. Rumusan Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini penulis mengajukan hipotesis ” penggunaan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen lebih efektif digunakan dibanding penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017.”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif eksperimen, dimana dalam penelitian ini digunakan dua kelompok yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen yang berbentuk *Posttest Only Control Design* dengan tabel desain penelitian sebagai berikut (Sugiyono, 2015):

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	<i>Post_Test</i>
R: Eksperimen	X	O_1
R: Kontrol	-	O_2

Keterangan:

X : Perlakuan (*treatment*) pembelajaran dengan menggunakan strategi *heuristik krulik rudnick* dengan Pendekatan Saintifik.

O_1 : Tes akhir (*post_test*) untuk kelas Eksperimen

O_2 : Tes akhir (*post_test*) untuk kelas Kontrol

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret Semester Genap Tahun Pelajaran 2016/2017.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Miftahul Khoirot Branjang, Kecamatan Ungaran Barat.

C. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang, Kecamatan Ungaran Barat Tahun ajaran 2016/2017 yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas VII A dan kelas VII B.

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *nonprobability sampling* tipe *sampling jenuh* karena populasi dalam penelitian ini hanya terdiri dari kelas VII A dan VII B, sehingga kedua kelas tersebut diambil menjadi sampel penelitian.

Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan undian.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

1. Variabel Penelitian

a. Variabel bebas (*Independent*)

Variabel bebas dari penelitian ini adalah strategi pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik.

b. Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat dari penelitian ini adalah kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang kecamatan Ungaran Barat Tahun Ajaran 2016/2017.

2. Indikator Penelitian

Komponen berpikir aljabar yang digunakan oleh peneliti sebagai indikator penelitian adalah sebagai berikut:

- a) Menggeneralisasikan aritmatika dari suatu permasalahan matematika.
- b) Menggunakan simbol matematis dan variabel untuk memodelkan matematis dalam menyelesaikan masalah .
- c) Menyusun struktur sistem bilangan

- d) Mengkaji suatu fungsi matematika untuk menyelesaikan masalah matematika.
- e) Mengumpulkan data dari suatu permasalahan matematika kemudian disajikan dalam bentuk diagram, gambar, atau tabel untuk menyelesaikan masalah matematika.
- f) Menggunakan informasi dan data untuk membuat prediksi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian, peneliti menggunakan beberapa metode yaitu:

a) Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama dan nilai UAS peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang dijadikan sebagai data awal adalah nilai UAS peserta didik semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b) Metode Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post_test*. *Post_test* berkaitan dengan kemampuan

berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan dan dilakukan untuk mengetahui keadaan akhir peserta didik setelah diberi perlakuan. Hasil *post_test* inilah yang akan digunakan untuk menarik kesimpulan dari penelitian, karena tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kelas eksperimen yang diberi perlakuan *heuristik Krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik lebih baik daripada kelas kontrol.

F. Teknik Analisis Data.

1) Analisis Data Tahap Awal

Pada tahap awal ini data yang digunakan adalah nilai UAS semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Analisis data tahap awal ini untuk mengetahui kemampuan awal bukan kemampuan berpikir aljabar peserta didik. Analisis tahap awal ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas:

a. Uji Normalitas

Uji tersebut digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data. statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh dari nilai UAS dapat digunakan uji *Chi-Kuadrat* karena data nilai yang besar dikelompokkan dan berbentuk

nominal. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

H_0 = data nilai UAS berdistribusi normal

H_1 = data nilai UAS tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut :

- 1) Menyusun data nilai UAS kemudian menentukan nilai tertinggi dan terendah, menentukan rentang nilai (R) yang didapat dari nilai tertinggi dikurangi nilai terendah, banyak kelas (k) dengan rumus $k = 1 + 3,3 \log n$. Kemudian menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{k}$$

- 2) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas yang diurutkan dari nilai terendah ke tertinggi dimana setiap kelas sesuai dengan panjang kelasnya.
- 3) Menentukan batas bawah kelas dari kelas interval yang telah dibuat. Batas kelas bawah $B_k = \text{nilai terendah} - 0.5$.
- 4) Menghitung rata-rata nilai UAS dan simpangan baku (standar deviasi) data UAS dengan menggunakan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} \dots\dots\dots 3(1)$$

dengan :

x = data nilai UAS

\bar{x} = rata-rata data nilai UAS

n = jumlah peserta didik

S^2 = simpangan baku datu nilai UAS (standar deviasi

- 5) Menghitung nilai Z (simpangan baku untuk kurva normal standar) dengan rumus:

$$Z = \frac{Bk-\bar{x}}{S}, \dots\dots\dots 3(2)$$

Dengan:

Z = simpangan baku untuk kurva normal standar

Bk = batas kelas bawah

\bar{x} = rata-rata nilai UAS

S = simpangan baku nilai UAS

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal $P(Z_i)$ dengan menggunakan Tabel (Z) Luas Distribusi Normal Standar.

- 7) Menghitung χ^2 menggunakan rumus (Sudjana, 2002):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i-E_i)^2}{E_i}, \dots\dots\dots 3(3)$$

dengan:

$$\chi^2 = \text{Chi-kuadrat}$$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan dicari dengan luas daerah dikali dengan jumlah peserta didik.

8) Membandingkan harga Chi-kuadrat yang didapat dari langkah 7 dengan tabel nilai-nilai Chi-kuadrat dengan taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan (dk) = $k - 1$.

9) Menarik kesimpulan.

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data UAS berdistribusi normal dan sebaliknya $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ data UAS berdistribusi tidak normal. Jika data tidak normal maka statistika yang digunakan adalah statistika non parametrik.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui bahwa kelompok populasi mempunyai kemampuan awal (variansi) homogen. Adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis
 $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang homogen)
 $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal tidak homogen)
2. Menentukan $\alpha = 5\%$ yang digunakan untuk menentukan F_{tabel} .
3. Menentukan kriteria penerimaan H_0 yaitu H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$
4. Menghitung variansi terbesar dan variansi terkecil dari data nilai UAS. Rumus variansi adalah:

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan:
 x = data nilai UAS
 \bar{x} = rata-rata data nilai UAS
 n = jumlah peserta didik
 S^2 = simpangan baku data nilai UAS (standar deviasi)
5. Menghitung F_{hitung} . Karena populasi pada penelitian ini hanya terdiri dari dua kelas maka rumus yang digunakan untuk uji homogenitas

dengan menggunakan Uji F dengan rumus (Purwanto, 2011):

$$F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}, \dots \dots \dots 3(4)$$

6. Menarik kesimpulan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi F dengan taraf kesalahan 5% dan sesuai dengan derajat kebebasan dk pembilang dan penyebut. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka tolak H_0 yang berarti kemampuan awal peserta didik homogen, dan sebaliknya jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 kemampuan awal peserta didik tidak homogen.

2) Analisis Instrumen Soal *Post-Test*

Sebelum instrumen tes kemampuan berpikir aljabar diujikan pada sampel penelitian, terlebih dahulu instrumen tersebut diujicobakan kepada peserta didik kelas IX yang pernah mendapat materi himpunan. Tujuannya adalah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Analisis instrumen yang digunakan untuk pengujian instrumen pada penelitian ini sebagai berikut:

a) Validitas Soal

Tujuan validitas ini adalah untuk memperoleh butir soal yang valid dan layak diujicobakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas tes item adalah korelasi *product moment*. Korelasi *product moment* adalah angka korelasi yang diperoleh dengan cara mencari hasil perkalian data nilai tiap variabel yang dikorelasikan.

Langkah-langkah uji Validitas adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai ujicoba instrumen soal *post-test*.
2. Menghitung nilai korelasi *product momen* (r_{xy}) dari setiap butir soal *post-test* dengan menggunakan Rumus sebagai berikut (Arikunto, 2006):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots 3(5)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap butir soal

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item butir soal dan skor total.

3. Membandingkan nilai $r_{xy} = (r_{hitung})$ dengan r_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi *r Product Moment* dengan taraf kesalahan 5% dan n (jumlah peserta didik).

4. Menarik Kesimpulan.

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dinyatakan valid, sebaliknya jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan tidak valid.

5. Setelah dilakukan analisis instrumen uji coba validitas, akan diperoleh butir soal yang valid dan tidak valid. Kemudian membuang butir soal yang tidak valid sehingga didapat butir soal yang valid semua. Setelah butir soal valid semua kemudian dilakukan uji reliabel, tingkat kesukaran dan daya beda.

b) Reliabilitas Soal

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap jika diujikan pada subjek yang sama dan pada waktu lain. Tujuan uji reliabel adalah mengetahui apakah butir soal yang sudah valid bisa memberikan hasil yang tetap atau hasil relatif sama. Langkah-langkah uji reliabelitas soal adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai untuk uji coba reliabilitas.
2. Menghitung variansi tiap butir soal dengan menggunakan rumus:

$$S_1^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}, \dots \dots \dots 3(6)$$

Keterangan :

X = skor awal dikurangi skor pada akhir

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor awal

$\sum X$ = jumlah skor awal

N = banyaknya peserta didik

3. Menghitung variansi total dari seluruh butir soal dengan menggunakan rumus:

$$\sum S_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}, \dots \dots \dots 3(7)$$

Keterangan :

$\sum Y$ = jumlah skor item soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor item soal

N = banyaknya peserta didik

4. Setelah diperoleh variansi tiap butir soal dan variansi total soal, kemudian menghitung reliabel soal dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right), \dots \dots \dots 3(7)$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$ = jumlah varian skor tiap-tiap butir item

S_t^2 = varian total

5. Membandingkan nilai $r_{11} = r_{hitung}$ yang diperoleh dengan r_{tabel} yang didapat dari Tabel distribusi r dengan taraf kesalahan $\alpha = 5\%$.

6. Menarik kesimpulan.

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen yang diuji cobakan reliabel dan sebaliknya jika $r_{11} <$

r_{tabel} maka instrument soal yang valid tidak reliabel.

c) Tingkat Kesukaran

Bilangan untuk menunjukkan sukar dan mudahnya sesuai soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) yang disimbolkan dengan P . Langkah-langkah untuk uji tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai ujicoba instrumen soal *post-test* untuk perhitungan tingkat kesukaran tiap butir soal.
2. Menghitung rata-rata nilai setiap butir soal *post-test*.
3. Menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{rata-rata skor item soal}}{\text{skor maksimum}}, \dots \dots \dots 3(8)$$

Keterangan:

P = Indeks tingkat kesukaran

4. Menarik kesimpulan. Indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dibandingkan dengan angka tingkat kesukaran. Angka tingkat kesukaran

yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Indeks Tingkat Kesukaran

Besarnya TK	Interpretasi
$0 < P \leq 0,25$	Sukar
$0,25 < P \leq 0,75$	Sedang
$P > 0,75$	Mudah

d) Daya Pembeda

Daya beda ini bertujuan untuk mengetahui peserta didik yang berkemampuan tinggi dan rendah dalam mengerjakan tiap butir soalnya memiliki daya beda yang baik sekali, baik, cukup, ataupun jelek. Langkah-langkah uji Daya Beda adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai ujicoba soal untuk menghitung daya beda butir soal.
2. Mengurutkan data mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil dari setiap butir soal.
3. Menentukan kelompok atas dan kelompok bawah dari data nilai yang telah diurutkan dari tiap butir soal.
4. Menghitung rata-rata nilai kelompok atas dan kelompok bawah tiap butir soal.

5. Menghitung daya beda dengan menggunakan rumus uji daya beda adalah sebagai berikut (Kusaeri & Suprananto, 2012):

$$DB = \frac{\bar{x}_{kelompok\ atas} - \bar{x}_{kelompok\ bawah}}{Skor\ maksimum}, \dots 3(9)$$

6. Membandingkan nilai DB dengan kriteria uji daya beda. Kriteria untuk uji daya beda yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3. Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali

Soal yang akan diambil untuk diujikan pada sampel penelitian adalah semua butir soal dengan kriteria daya pembeda jelek sampai baik sekali.

3) Analisis Hipotesis

Data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis hipotesis yang

meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-*t independent sampel*.

b) Uji Normalitas

Uji tersebut digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data, yang paling penting adalah untuk menentukan normalitas data nilai *post-test*. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh yaitu nilai *post-test* dapat digunakan uji *Chi-Kuadrat* karena data dikelompokkan dan berbentuk nominal. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

H_0 = data nilai *post-test* berdistribusi normal

H_1 = data nilai *post-test* tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut :

- 1) Menyusun data nilai *post-test* kemudian menentukan nilai tertinggi dan terendah, menentukan rentang nilai (R) yang didapat dari nilai tertinggi dikurangi nilai terendah, banyak kelas (k) dengan rumus $k = 1 + 3.3 \log n$. Kemudian menentukan panjang kelas dengan

$$\text{rumus: } P = \frac{R}{k}$$

- 2) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas yang diurutkan dari nilai terendah ke tertinggi dimana setiap kelas sesuai dengan panjang kelasnya.
- 3) Menentukan batas bawah kelas dari kelas interval yang telah dibuat. Batas kelas bawah diperoleh dari $Bk = \text{nilai terendah} - 0.5$.
- 4) Menghitung rata-rata nilai *post-test* dan simpangan baku (standar deviasi) data *post-test* dengan menggunakan rumus $S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$

dengan :

x = data nilai *post-test*

\bar{x} = rata-rata data nilai *post-test*

n = jumlah peserta didik

S^2 = simpangan baku data nilai *post-test*
(standar deviasi)

- 5) Menghitung nilai Z (simpangan baku untuk kurva normal standar) dengan rumus:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

Dengan:

Z = simpangan baku untuk kurva normal standar

Bk = batas kelas bawah

\bar{x} = rata-rata nilai *post-test*

S = simpangan baku nilai *post-test*

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal $P(Z_i)$ dengan menggunakan Tabel (Z) Luas Distribusi Normal Standar.
- 7) Menghitung χ^2 menggunakan rumus (Sudjana, 2002):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dengan:

χ^2 = Chi-kuadrat

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan dicari dengan luas daerah dikali dengan jumlah peserta didik.

- 8) Membandingkan harga Chi-kuadrat yang didapat dari langkah 7 dengan tabel nilai-nilai Chi-kuadrat dengan taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan (dk) = $k - 1$.
- 9) Menarik kesimpulan.

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data nilai *post-test* berdistribusi normal dan sebaliknya jika

$\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ data nilai *post-test* berdistribusi tidak normal.

c) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas digunakan untuk menentukan rumus yang akan digunakan untuk membandingkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik dari kedua kelas. Selain itu, untuk memastikan bahwa kelompok sampel mempunyai variansi yang homogen sehingga jika terjadi perbedaan disebabkan karena pemberian perlakuan. Variansi adalah penyebaran data nilai *post-test* dalam kelompok sampel. Penyebaran data yang dimaksud adalah nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar peserta didik bervariasi. Adapun langkah-langkahnya:

1. Menentukan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (tidak ada perbedaan penyebaran data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (ada perbedaan penyebaran data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol)

2. Menentukan $\alpha = 5\%$ yang digunakan untuk menentukan F_{tabel} .
3. Menentukan kriteria penerimaan H_0 yaitu H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$
4. Membuat tabel penolong homogenitas.
5. Menghitung variansi terbesar dan variansi terkecil dari data nilai *post-test*. Rumus variansi adalah:

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan:

x = data nilai *post-test*

\bar{x} = rata-rata data nilai *post-test*

n = jumlah peserta didik

S^2 = simpangan baku data nilai *post-test*
(standar deviasi)

6. Menghitung F_{hitung} dengan rumus:

$$F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$$

7. Menarik kesimpulan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi F dengan taraf kesalahan 5% dan sesuai dengan derajat kebebasan dk pembilang dan penyebut dengan kriteria:
 - a. $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka tolak H_0

b. jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0

d) Uji Hipotesis

Data nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah diuji normalitas dan homogenitas kemudian diuji perbedaan menggunakan Uji-t *independent Sample* (uji pihak kiri). Penggunaan Uji t ini karena penelitian membandingkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mendapat perlakuan dan soal *post-test* yang sama. Hasil *post-test* akan digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian.

Rumusan hipotesis “ Penggunaan strategi pembelajaran *Heuristik Krulik Rudnick* dengan pendekatan *Saintifik* pada kelas eksperimen lebih efektif digunakan dibanding penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang Kecamatan Ungaran Barat Tahun Pelajaran 2016/2017”.

Untuk membandingkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan ketentuan sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$, (kemampuan berpikir aljabar kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan berpikir aljabar kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 < \mu_2$, (kemampuan berpikir aljabar kelas eksperimen tidak lebih baik daripada kemampuan berpikir aljabar kelas kontrol)

Keterangan :

μ_1 = rata-rata nilai *post-test* berpikir aljabar peserta didik pada kelas eksperimen .

μ_2 = rata-rata nilai *post-test* berpikir aljabar peserta didik pada kelas kontrol.

Tingkat signifikan (taraf kesalahan) yang digunakan pada penelitian ini adalah $\alpha = 5\%$. Dengan kriteria penerimaan H_0 tolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

Penggunaan rumus *t-test* memperhatikan syarat sebagai berikut (Sugiyono, 2015):

1. Jika jumlah sampel $n_1 \neq n_2$ dan varian homogen $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, dan untuk melihat t-tabel digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$ maka rumus yang digunakan (Sudjana, 2002):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \dots \dots \dots 3(10)$$

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2},$$

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}, \dots\dots\dots 3(11)$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata nilai *post-test* kelas control

n_1 = banyaknya data nilai *post-test* kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data nilai *post-test* kelas kontrol

S_1^2 = varians nilai *post-test* kelas eksperimen

S_2^2 = varians nilai *post-test* kelas kontrol

S^2 = varians nilai *post-test* gabungan

2. Jika jumlah sampel $n_1 = n_2$ dan varian homogen $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, dan untuk melihat t-tabel digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$ maka rumus yang digunakan sama seperti pedoman penggunaan rumus nomor 1 dan rumus lainnya sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}, \dots\dots\dots 3(12)$$

3. Jika jumlah sampel $n_1 = n_2$ dan varian homogen $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, dan untuk melihat t-tabel digunakan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$ maka rumus yang

digunakan sama seperti pedoman penggunaan rumus nomor 1 dan rumus lainnya sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

4. Jika jumlah sampel $n_1 \neq n_2$ dan varian homogen $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, dan untuk melihat t-tabel digunakan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$ maka rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Langkah-langkah uji hipotesis adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel data nilai *post-test* untuk perhitungan uji hipotesis.
2. Menghitung rata-rata nilai *post-test* dari kedua kelas.
3. Menghitung variansi (s^2) nilai *post-test* dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

x = data nilai *post-test*

\bar{x} = rata-rata data nilai *post-test*

n = jumlah peserta didik

S^2 = simpangan baku data nilai *post-test*
(standar deviasi)

4. Menghitung simpangan baku (standar deviasi). Rumus standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Keterangan:

n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

S_1^2 = variansi kelas eksperimen

S_2^2 = variansi kelas kontrol

S = simpangan baku (standar deviasi) kedua kelas

5. Menghitung nilai t_{hitung} dengan rumus yang sesuai syarat penggunaan rumus *t-test*.
6. Membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi t pada taraf kesalahan $\alpha = 5\%$.
7. Menarik kesimpulan. Dengan kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $t < t_{tabel}$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga yang lain (Sudjana, 2005).

Maka jika dari pengujian akhir tersebut menghasilkan terima H_0 maka dapat disimpulkan bahwa “penggunaan strategi pembelajaran *heuristik krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen lebih efektif digunakan dibanding penggunaan metode ceramah pada kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi Himpunan .“

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Miftahul Khoirot Branjang kecamatan Ungaran Barat pada tanggal 16 februari - 2 Maret 2017, dengan populasi dan sampel yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas VII A dan kelas VII B. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi himpunan yang diajarkan pada semester genap.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif eksperimen dengan desain penelitian *post-test only control design*. Desain penelitian ini tidak membandingkan kemampuan awal dengan kemampuan akhir peserta didik setelah diberi perlakuan, tetapi hanya membandingkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan. Pembelajaran dilaksanakan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan oleh peneliti.

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti membuat instrumen penelitian yang terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) yang mengandung langkah-langkah strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick*, instrumen soal uji

coba *post-test* kemampuan berpikir aljabar, pedoman penskoran untuk soal *post-test*, kisi-kisi soal *post-test*, kunci jawaban dari soal *post-test* dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Peneliti juga mencari data nilai UAS peserta didik untuk diuji normalitas dan homogenitas. Setelah itu, peneliti menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan diacak menggunakan undian dan yang keluar sebagai kelompok eksperimen adalah kelas VII A sehingga kelas VII B langsung sebagai kelas kontrol.

Setelah itu, peneliti memberikan perlakuan terhadap kelas VII A dengan strategi pembelajaran *heuristik Krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik, kemudian untuk kelas VII B diberi perlakuan metode ceramah seperti yang biasa dilaksanakan oleh guru di sekolah tersebut. Pembelajaran yang dilaksanakan oleh peneliti sebanyak empat kali pembelajaran dan satu pertemuan untuk *post-test*. Sebelum soal uji coba *post-test* diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol, soal tersebut diujicobakan kepada kelas IX A dengan jumlah 19 peserta didik. Setelah data nilai didapat, kemudian diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya bedanya.

Soal *post-test* kemampuan berpikir aljabar pada materi himpunan yang telah dinyatakan layak digunakan dalam penelitian kemudian diujikan kepada kelas

eksperimen dan kelas kontrol untuk diperoleh data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar. Setelah itu, data hasil *post-test* tersebut dianalisis kenormalannya, homogenitasnya dan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t *independent sample*. Uji-t tersebut digunakan untuk menarik kesimpulan dari hipotesis penelitian, apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas VII pada materi himpunan setelah diberi perlakuan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik dengan kelas yang tidak diberi perlakuan.

B. Analisis Data

1. Analisis data Tahap Awal

Tahap awal yang dilakukan peneliti adalah melakukan analisis nilai data UAS untuk mengetahui kenormalan dan homogenitas varians. Langkah-langkah analisis data tahap awal untuk mengetahui keadaan awal peserta didik adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji kenormalan data digunakan untuk mengetahui bahwa data nilai UAS yang akan dianalisis berdistribusi normal. Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas adalah:

H_0 = data nilai UAS berdistribusi normal

H_1 = data nilai UAS tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas yang peneliti lakukan dari kelas VII A sebagai berikut:

- 1) Menyusun data nilai UAS yang telah didapatkan kemudian menentukan nilai tertinggi dari nilai tersebut dan didapatkan nilai tertinggi sebesar 78 dan nilai terendah adalah 21, setelah itu menentukan rentang nilai sebesar 57 yang diperoleh dari $R = 78 - 21 = 57$, kemudian menentukan banyak kelas dengan menggunakan rumus *banyak kelas* $(k) = 1 + 3.3 \log 25 = 5.613 = 6$ kelas. Setelah itu, menentukan panjang kelas dari data tersebut dengan rumus $P = \frac{R}{k} = \frac{57}{6} = 9.5 = 10$.
- 2) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas yang diurutkan dari nilai terendah ke tertinggi dengan panjang kelas adalah 10 dan banyak kelas ada 6 kelas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada *lampiran 4*
- 3) Menentukan batas kelas bawah dari kelas interval yang telah dibuat dengan rumus sebagai berikut:

$$Bk = \text{nilai terendah} - 0.5 = 21 - 0.5 = 20.5$$

- 4) Menghitung rata-rata nilai UAS dan simpangan baku (standar deviasi) data nilai UAS dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{N} = \frac{1033}{25} = 41.36$$

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1491.44}{25-1}} = \sqrt{174.643} = 13.215$$

- 5) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas. Contoh perhitungan Z_i dari kelas interval pertama antara 21 – 30 adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S} = \frac{20.5 - 41.36}{13.215} = -\frac{20.36}{13.215} = -1.58$$

Begitu juga untuk menentukan Z sampai 6 kelas langkahnya sama.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal $P(Z_i)$ dengan menggunakan tabel normalitas pada lampiran 42.

- 7) Menghitung nilai dari χ^2_{hitung} dari data nilai UAS peserta didik kelas VII A dan hasilnya diperoleh sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(3-3.725)^2}{3.725} + \frac{(9-6.750)^2}{6.750} + \frac{(9-6.970)^2}{6.970} + \frac{(1-4.290)^2}{4.290} + \frac{(2-1.498)^2}{1.498} + \frac{(1-0.303)^2}{0.303}$$

$$\chi^2 = 5.782$$

Untuk perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 4. Setelah itu membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} . Pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan dari panjang kelas data nilai UAS yaitu $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, sehingga didapat $\chi^2_{tabel} = 11.07$ dan $\chi^2_{hitung} = 5.782$, artinya $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima artinya data nilai UAS kelas VII A berdistribusi normal.

Sedangkan langkah-langkah uji normalitas yang peneliti lakukan dari kelas VII B sebagai berikut:

- 1) Menyusun data nilai UAS yang telah didapatkan kemudian menentukan nilai tertinggi dari nilai tersebut dan didapatkan nilai tertinggi sebesar 68 dan nilai terendah adalah 26, setelah itu menentukan rentang nilai sebesar 68 yang diperoleh dari $R = 68 - 26 = 42$, kemudian menentukan banyak kelas dengan

menggunakan rumus *banyak kelas* $(k) = 1 + 3.3 \log 24 = 5.555 = 6$ kelas. Setelah itu, menentukan panjang kelas dari data tersebut dengan rumus $P = \frac{R}{k} = \frac{57}{6} = 7.000 = 7$.

- 2) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas yang diurutkan dari nilai terendah ke tertinggi dengan panjang kelas adalah 7 dan banyak kelas ada 6 kelas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada *lampiran 5*
- 3) Menentukan batas kelas bawah dari kelas interval yang telah dibuat dan diperoleh batas kelas dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$Bk = \text{nilai terendah} - 0.5 = 26 - 0.5 = 25.5$$

- 4) Menghitung rata-rata nilai UAS dan simpangan baku (standar deviasi) data nilai UAS dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{N} = \frac{1016}{24} = 42.33$$

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2657.33}{24-1}} = \sqrt{115.536}$$

$$S = 13.215$$

- 5) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas. Contoh perhitungan Z dari kelas interval pertama antara 26 – 32 adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S} = \frac{25.5 - 42.33}{10.749} = -\frac{16.83}{10.749} = -1.57$$

Begitu juga untuk menentukan Z sampai 6 kelas berikutnya langkahnya sama.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal $P(Z_i)$ dengan menggunakan tabel normalitas pada *lampiran 42*.
- 7) Menghitung nilai dari χ^2_{hitung} dari data nilai UAS peserta didik kelas VII A dan hasilnya diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2 &= \frac{(2 - 2.957)^2}{2.957} + \frac{(8 - 5.184)^2}{5.184} + \\ &\quad \frac{(8 - 6.014)^2}{6.014} + \frac{(2 - 4.867)^2}{4.867} + \\ &\quad \frac{(2 - 2.465)^2}{2.465} + \frac{(2 - 0.886)^2}{0.886} \\ \chi^2 &= 5.674 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 5*. Setelah itu membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} . Pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan dari penjang

kelas data nilai UAS yaitu $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, didapat $\chi^2_{tabel} = 11.07$ dan $\chi^2_{hitung} = 5.674$, sehingga diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_o diterima artinya data nilai UAS kelas VII B berdistribusi normal. Karena kedua kelas berdistribusi normal maka statistika yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah statistika parametrik.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi memiliki penyebaran kemampuan awal peserta didik sama. Langkah-langkah uji homogenitas data nilai UAS adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah:

$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, (kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, (kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal tidak homogen)

2. Setelah ditentukan hipotesis uji homogenitas, kemudian membuat tabel penolong homogenitas setelah itu menghitung rata-rata nilai UAS.

3. Menghitung variansi terbesar dan variansi terkecil dari data nilai UAS yang diperoleh dari:

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{2657.33}{24-1} = 115,536 \quad (\text{variansi terkecil})$$

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{1491.44}{25-1} = 174,643 \quad (\text{variansi terbesar})$$

4. Menghitung F_{hitung} dan diperoleh:

$$F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}} = \frac{174.643}{115.536} = 1.512$$

5. kemudian F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} yang diperoleh dari Tabel distribusi F pada $\alpha = 5\%$, *dk* pembilang = $25 - 1 = 24$, *dk* penyebut = $24 - 1 = 23$ dan diperoleh F_{tabel} sebesar 1.96. Berdasarkan langkah-langkah perhitungan uji homogenitas diperoleh hasil pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

Kelompok Kelas	VII A	VII B
Jumlah Nilai	1033	1016
Jumlah Peserta didik (N)	25	24
Rata-rata (\bar{x}) nilai UAS	41.320	42.333
Variansi (s^2) nilai UAS	174.643	115.536
F_{hitung}	1.512	
F_{tabel}	1.96	

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima artinya kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang sama. Karena varians atau kemampuan awal dari populasi sama maka penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilakukan dengan cara acak menggunakan undian.

Dari pengundian secara acak tersebut diperoleh kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Sehingga kelas VII A yang akan diberikan perlakuan dengan strategi pembelajaran *Heuristik Krulik Runick* dengan pendekatan saintifik dan untuk kelas control diberikan metode ceramah.

2. Analisis Instrumen Soal *Post-Test*

Setelah data nilai uji coba instrumen soal *post-test* didapatkan lalu dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda butir soal. Berikut hasil analisis data uji coba instrumen :

a. Validitas

Analisis validitas ini digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya tiap item butir soal. Soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan sedangkan soal yang valid digunakan

untuk evaluasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengujian : $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid. Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta didik $N = 19$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ didapat $r_{tabel} = 0.456$. Berikut adalah contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1.

1. Membuat tabel perhitungan uji validitas butir soal nomor satu. Berikut adalah Tabel 4.2

Tabel 4.2 Perhitungan Uji Validitas Butir Soal Nomor 1

No	KODE	X_1	Y	X_1^2	Y^2	$X_1^2 Y$
1	UI-1	1	24	1	576	24
2	UI-2	0	5	0	25	0
3	UI-3	2	19	4	361	38
4	UI-4	2	24	4	576	48
5	UI-5	0	15	0	225	0
6	UI-6	2	36	4	1296	72
7	UI-7	2	28	4	784	56
8	UI-8	0	38	0	1444	0
9	UI-9	2	31	4	961	62
10	UI-10	2	44	4	1936	88
11	UI-11	0	21	0	441	0
12	UI-12	2	29	4	841	58
13	UI-13	4	60	16	3600	240
14	UI-14	4	43	16	1849	172

Lanjutan Tabel 4.2

15	UI-15	0	24	0	576	0
16	UI-16	2	22	4	484	44
17	UI-17	0	31	0	961	0
18	UI-18	4	38	16	1444	152
19	UI-19	2	33	4	1089	66
JUMLAH		31	565	85	19469	1120

2. Menghitung nilai r_{xy} dengan menggunakan rumus 3(5) diperoleh:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(19 \times 1120) - (31 \times 565)}{\sqrt{\{19 \times 85 - 961\}\{(19 \times 19469) - 319225\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{21280 - 17515}{\sqrt{654 \times 50685}} = \frac{3765}{5757.5} = 0.6535$$

3. Nilai r_{xy} dibandingkan dengan r_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi *r Product Momen* pada taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ dan $n = 19$, $r_{tabel} = 0.456$. Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir butir soal nomor 1 valid. Begitu juga dengan butir soal selanjutnya dilakukan dengan langkah yang sama seperti contoh. Hasil perhitungan uji validitas tahap 1 untuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3. Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0.654	0.456	Valid
2	0.470	0.456	Valid
3	0.678	0.456	Valid
4	0.615	0.456	Valid
5	0.507	0.456	Valid
6	0.492	0.456	Valid
7	0.558	0.456	Valid
8	0.539	0.456	Valid
9	0.486	0.456	Valid
10	0.549	0.456	Valid
11	0.465	0.456	Valid
12	0.483	0.456	Valid
13	0.350	0.456	Tidak Valid
14	0.298	0.456	Tidak Valid
15	0.403	0.456	Tidak Valid
16	0.516	0.456	Valid
17	0.524	0.456	Valid
18	0.515	0.456	Valid

Tabel 4.3 menunjukkan butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16,17,18 dinyatakan valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan butir soal nomor 13, 14, 15 tidak valid karena $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, sehingga butir soal yang tidak valid dibuang dan butir soal yang valid dilakukan uji selanjutnya. Untuk perhitungan secara

lengkap dapat dilihat pada *lampiran 23*. Kemudian untuk hasil uji validitas tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 2

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0.654	0.456	Valid
2	0.470	0.456	Valid
3	0.678	0.456	Valid
4	0.615	0.456	Valid
5	0.507	0.456	Valid
6	0.492	0.456	Valid
7	0.558	0.456	Valid
8	0.539	0.456	Valid
9	0.486	0.456	Valid
10	0.549	0.456	Valid
11	0.465	0.456	Valid
12	0.483	0.456	Valid
16	0.516	0.456	Valid
17	0.524	0.456	Valid
18	0.515	0.456	Valid

Berdasarkan Tabel 4.4 perhitungan validitas butir soal uji coba tahap kedua diperoleh 15 butir soal dinyatakan valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga dapat dilakukan uji reliabel, tingkat kesukaran dan

daya beda. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 24*.

b. Reliabilitas

Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang ajeg untuk kapanpun soal tersebut diujikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 15 butir soal diperoleh $r_{hitung} = 0.818$ dari perhitungan sebagai berikut:

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan reliabelitas soal.

1. Membuat tabel nilai uji reliabilitas soal
2. Menghitung variansi tiap butir soal dengan menggunakan rumus 3(6) dan jumlah variansi butir soal:

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{85 - \frac{(31)^2}{19}}{19} = \frac{85 - 50.58}{19}$$

$$S_i^2 = \frac{34.42}{19} = 1.812$$

Berikut adalah Tabel 4.5. hasil perhitungan varians untuk semua butir soal kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan.

Tabel 4.5. Nilai Varians Butir Soal

No Soal	Varians	No Soal	Varians
1	1,812	9	2,554
2	1,618	10	2,975
3	1,418	11	2,094
4	2,903	12	2,881
5	0,981	16	0,560
6	1,141	17	1,673
7	1,247	18	2,548
8	2,061		

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh jumlah variansi butir soal sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= 1.812 + 1.618 + 1.418 + 2.903 + \\ &\quad 0.981 + 1.141 + 1.247 + 2.061 + \\ &\quad 2.554 + 2.975 + 2.094 + 2.881 + \\ &\quad 0.560 + 1.673 + 2.548 \end{aligned}$$

$$\sum S_i^2 = 28.466$$

3. Menghitung Varians total dengan rumus 3(7):

$$S_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} = \frac{19469 - \frac{(565)^2}{19}}{19} =$$

$$\frac{19469 - \frac{319225}{19}}{19}$$

$$S_t^2 = \frac{19469 - 16801.32}{19} = \frac{2667.68}{19} = 140.404$$

4. Menghitung reliabilitas dengan menggunakan rumus 3(8) dan diperoleh hasil:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) = \frac{15}{15-1} \left(1 - \frac{28.466}{140.404} \right) = 0.818$$

5. Membandingkan nilai r_{11} dengan r_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi r pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, diperoleh $r_{tabel} = 0,456$ sehingga $r_{hitung} > r_{tabel}$. sehingga instrumen soal kemampuan berpikir aljabar yang valid tersebut reliabel. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 25*.

c. Tingkat Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sedang, sukar atau mudah. Langkah-langkah perhitungan uji Tingkat Kesukaran adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai uji coba *post-test* setelah itu menghitung rata-rata nilai uji coba tersebut. Berikut adalah Tabel 4.6. Nilai Uji Coba *Post-Test*:

Tabel 4.6. Nilai Uji Untuk Tingkat Kesukaran

No.	Kode	Skor
1	UI-1	1
2	UI-2	0
3	UI-3	2
4	UI-4	2
5	UI-5	0
6	UI-6	2
7	UI-7	2
8	UI-8	0
9	UI-9	2
10	UI-10	2
11	UI-11	0
12	UI-12	2
13	UI-13	4
14	UI-14	4
15	UI-15	0
16	UI-16	2
17	UI-17	0
18	UI-18	4
19	UI-19	2
N = 19	rata-rata	1.63158

2. Dengan menggunakan rumus 3(8) diperoleh nilai tingkat kesukaran untuk butir soal nomor 1 adalah:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor item soal}}{\text{skor maksimum}}$$
$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{1,632}{4} = 0,408$$

Menurut indeks tingkat kesukaran pada Tabel 3.2, Maka butir soal nomor 1 memiliki tingkat kesukaran *sedang* karena berada pada indeks kesukaran $0,25 < P \leq 0,70$. Untuk perhitungan tingkat kesukaran butir soal dihitung dengan cara yang sama. Hasil perhitungan tingkat kesukaran selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 26*. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal diperoleh tingkat kesukaran butir soal yang dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal

Butir Soal	P	Keterangan
1	0.408	Sedang
2	0.632	Sedang
3	0.237	Sukar
4	0.553	Sedang
5	0.355	Sedang
6	0.316	Sedang
7	0.316	Sedang
8	0.303	Sedang
9	0.539	Sedang
10	0.461	Sedang
11	0.474	Sedang
12	0.382	Sedang
16	0.395	Sedang
17	0.474	Sedang
18	0.408	Sedang

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa butir soal nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18 merupakan kategori soal sedang dengan rentang indeks kesukaran di antara $0.25 < P \leq 0.75$ dan butir soal nomor 3 dalam kategori soal yang sukar dengan rentang indeks kesukaran $0 < P \leq 0.25$.

d. Daya Beda

Analisis daya pembeda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Berikut contoh perhitungan daya beda butir soal kemampuan berpikir aljabar nomor 1 dan untuk butir soal selanjutnya dengan langkah yang sama.

Langkah awal yang dilakukan untuk uji daya beda adalah membuat tabel uji daya beda, setelah itu mengurutkan data nilai uji coba dari yang tertinggi sampai dengan terendah. Langkah selanjutnya menentukan kelompok atas dan kelompok bawah data nilai uji coba. Kemudian menentukan rata-rata nilai dari kelompok atas dan rata-rata nilai kelompok bawah, dan setelah itu menghitung nilai daya beda butir soal dengan menggunakan rumus 3(9).

Berikut adalah contoh perhitungan daya beda pada butir soal nomor 1:

1. Membuat tabel nilai uji *post-test* untuk perhitungan daya beda butir soal nomor satu. Berikut adalah Tabel 4.8 Nilai Uji *Post-Test* Daya Beda:

Tabel 4.8. Nilai Uji Untuk Daya Beda Butir Soal Nomor 1

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No Absen	Kode	Skor	No Absen	Kode	Skor
12	UI_1	2	13	UI_11	4
16	UI_2	2	14	UI_12	4
19	UI_3	2	18	UI_13	4
1	UI_4	1	3	UI_14	2
2	UI_5	0	4	UI_15	2
5	UI_6	0	6	UI_16	2
8	UI_7	0	7	UI_17	2
11	UI_8	0	9	UI_18	2
15	UI_9	0	10	UI_19	2
17	UI_10	0			
RATA-RATA		0,7	RATA-RATA		2,667

2. Menghitung nilai daya beda dari butir soal nomor satu dengan menggunakan rumus 3(9) dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$DB = \frac{\bar{X} \text{ kelompok atas} - \bar{X} \text{ kelompok bawah}}{\text{skor maksimum}}$$

$$DB = \frac{2,667 - 0,7}{4} = \frac{1,967}{4} = 0,4918$$

3. Membandingkan nilai daya beda butir soal nomor satu dengan indeks daya beda pada Tabel 3.3.

Berdasarkan kriteria indeks daya beda pada Tabel 3.3, maka soal nomor 1 memiliki daya pembeda yang baik karena berada pada indeks daya beda $0,40 < D \leq$

0,70. Perhitungan daya beda untuk butir selanjutnya dengan menggunakan rumus yang sama. Hasil perhitungan daya beda butir soal dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal

Butir Soal	D	Keterangan
1	0,4918	Baik
2	0,5417	Baik
3	0,3944	Cukup
4	0,7444	Baik Sekali
5	0,3805	Cukup
6	0,4560	Baik
7	0,6389	Baik
8	0,6389	Baik
9	0,7167	Baik Sekali
10	0,7611	Baik Sekali
11	0,6306	Baik
12	0,7528	Baik Sekali
16	0,2528	Cukup
17	0,5778	Baik
18	0,7028	Baik sekali

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa butir soal nomor 3, 5, 16 dalam kategori cukup karena indeks daya pembedanya berada pada rentang $0,20 < D \leq 0,40$, butir soal nomor 1, 2, 6, 7, 8, 11, 17 dalam kategori baik karena indeks daya pembedanya berada pada

rentang $0,40 < D \leq 0,70$, dan butir soal nomor 4, 9, 10, 12, 18 dalam kategori baik sekali karena indeks daya pembedanya berada pada rentang $0,70 < D \leq 1,00$. Hasil perhitungan daya beda soal tersebut dapat dilihat pada *lampiran 27*.

Tabel 4.9 menunjukkan tiga butir soal dalam kategori cukup, tujuh butir soal baik dan lima butir soal baik sekali. Untuk semua kriteria soal jelek, cukup, baik dan baik sekali tetap digunakan karena valid, sehingga 15 butir soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir aljabar pada materi himpunan.

3. Analisis Hipotesis

Data hasil *post-test* digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir aljabar materi himpunan, pengukuran dilakukan menggunakan tes subjektif yang telah melewati tahap uji coba pada kelas IX A, analisis instrumen, serta perbaikan. Pengukuran dilakukan untuk membandingkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen dengan kelas control setelah diberi perlakuan. Hasil *post-test* dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar peserta yang lebih baik dari kedua kelas.

Berikut adalah analisis hipotesis untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan berpikir aljabar peserta didik.

a. Uji normalitas

Uji kenormalan data digunakan untuk mengetahui bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis berdistribusi normal. Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas adalah:

H_o = data nilai *post-test* berdistribusi normal

H_1 = data nilai *post-test* tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas yang peneliti lakukan dari kelas eksperimen sebagai berikut:

- 1) Menyusun data nilai *post-test* yang telah didapatkan kemudian menentukan nilai tertinggi dari nilai tersebut dan didapatkan nilai tertinggi sebesar 90 dan nilai terendah adalah 27, setelah itu menentukan rentang nilai sebesar 63 yang diperoleh dari $R = 90 - 27 = 63$, kemudian menentukan banyak kelas dengan menggunakan rumus *banyak kelas* $(k) = 1 + 3.3 \log 25 = 5,613 = 6$ kelas. Setelah itu, menentukan panjang kelas dari data tersebut dengan rumus $P = \frac{R}{k} = \frac{63}{6} = 10,556 = 11$.

- 2) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas yang diurutkan dari nilai terendah ke tertinggi dengan panjang kelas adalah 11 dan banyak kelas ada 6 kelas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada *lampiran 36 A*.
- 3) Menentukan batas kelas bawah dari kelas interval yang telah dibuat dan diperoleh batas kelas dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$Bk = \text{nilai terendah} - 0.5 = 27 - 0.5 = 26.5$$

- 4) Menghitung rata-rata nilai *post-test* dan simpangan baku (standar deviasi) data nilai *post-test* dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{N} = \frac{1275}{25} = 51,00$$

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{7888,89}{25-1}} = \sqrt{328,704}$$

$$S = 18,130$$

- 5) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas. Contoh perhitungan Z dari kelas interval pertama antara 27 – 37 adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S} = \frac{26,5 - 51,00}{18,130} = -\frac{24,5}{18,130} = -1,35$$

Begitu juga untuk menentukan Z sampai 6 kelas berikutnya langkahnya sama.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal $P(Z_i)$ dengan menggunakan tabel normalitas pada *lampiran 42*.
- 7) Menghitung nilai dari χ^2_{hitung} dari data nilai *post-test* peserta didik kelas eksperimen dan hasilnya diperoleh sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(5-3,528)^2}{3,528} + \frac{(9-5,368)^2}{5,368} + \frac{(5-5,913)^2}{5,913} + \frac{(1-4,478)^2}{4,478} + \frac{(2-2,340)^2}{2,340} + \frac{(3-0,887)^2}{0,887}$$

$$\chi^2 = 10,992$$

Untuk perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada *lampiran 34 A*. Setelah itu membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} . Pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan dari panjang kelas data nilai *post-test* yaitu $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, sehingga didapat $\chi^2_{tabel} = 11,07$ dan $\chi^2_{hitung} = 10,992$, artinya $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima artinya data nilai *post-test* kelas eksperimen berdistribusi normal.

Sedangkan langkah-langkah uji normalitas yang peneliti lakukan dari kelas kontrol sebagai berikut:

- 1) Menyusun data nilai *post-test* kemudian menentukan nilai tertinggi dari nilai tersebut dan didapatkan nilai tertinggi sebesar 80 dan nilai terendah adalah 27, setelah itu menentukan rentang nilai sebesar 80 yang diperoleh dari $R = 80 - 27 = 53$, kemudian menentukan banyak kelas dengan menggunakan rumus *banyak kelas* $(k) = 1 + 3.3 \log 25 = 5.513 = 6$ kelas. Setelah itu, menentukan panjang kelas dari data tersebut dengan rumus $P = \frac{R}{k} = \frac{53}{6} = 8,889 = 9$.
- 2) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas yang diurutkan dari nilai terendah ke tertinggi dengan panjang kelas 9 dan banyak kelas ada 6 kelas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada *lampiran 36 B*.
- 3) Menentukan batas kelas bawah dari kelas interval yang telah dibuat dan diperoleh batas kelas sebagai berikut:
$$Bk = \text{nilai terendah} - 0.5 = 27 - 0.5 = 26.5$$
- 4) Menghitung rata-rata nilai *post-test* dan simpangan baku (standar deviasi) data nilai *post-test* dan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{N} = \frac{1155}{25} = 46.20$$

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{5164,00}{25-1}} = \sqrt{215,167}$$

$$S = 14,669$$

- 5) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas. Contoh perhitungan Z dari kelas interval pertama antara 27 – 35 adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S} = \frac{26,5 - 46,20}{14,669} = -\frac{19,7}{14,669} = -1.34$$

Begitu juga untuk menentukan Z sampai 6 kelas berikutnya langkahnya sama.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal $P(Z_i)$ dengan menggunakan tabel normalitas pada *lampiran 42*.
- 7) Menghitung nilai dari χ^2_{hitung} dari data nilai *post-test* peserta didik kelas kontrol dan hasilnya diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2 &= \frac{(5-3,565)^2}{3,565} + \frac{(9-5,488)^2}{5,488} + \frac{(6-5,983)^2}{5,983} + \\ &\quad \frac{(1-4,375)^2}{4,375} + \frac{(2-2,270)^2}{2,270} + \frac{(2-0,828)^2}{0,828} \\ \chi^2 &= 7,123 \end{aligned}$$

Setelah didapat nilai χ^2_{hitung} kemudian χ^2_{hitung} dibandingkan dengan χ^2_{tabel} . Derajat kebebasan dari penjang kelas data nilai *post-test* yaitu $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, sehingga pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ didapat $\chi^2_{tabel} = 11.07$ dan $\chi^2_{hitung} = 7,123$, artinya $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima artinya data nilai *post-test* kelas kontrol berdistribusi normal. Untuk perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada *lampiran 34B*. Karena kedua kelas berdistribusi normal maka statistika yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah statistika parametrik untuk uji homogenitas dan uji-t *independent sample*.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian memiliki variansi yang sama, dimana variansi adalah penyebaran data nilai yang didapat dari data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar materi himpunan peserta didik yang bervariasi. Uji homogenitas pada analisis hipotesis ini untuk menentukan rumus uji-t *independent sample* yang akan

digunakan agar perbedaan kemampuan yang terjadi dari kedua kelas karena diberi perlakuan. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan uji homogenitas data nilai *post-test*:

1. Menentukan hipotesis. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (tidak ada perbedaan penyebaran data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar kelas eksperimen dan kelas kontrol).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (ada perbedaan penyebaran data nilai *post-test* kemampuan berpikir aljabar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol)

2. Setelah ditentukan hipotesis uji homgenitas, kemudian membuat tabel penolong homogenitas setelah itu menghitung rata-rata nilai *post-test*.

3. Menghitung variansi terbesar dan variansi terkecil dari data nilai *post-test* yang diperoleh dari:

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{5164,00}{25-1} = 215,167 \quad (\text{variansi terkecil})$$

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{7888,89}{25-1} = 328,704 \quad (\text{variansi terbesar})$$

4. Menghitung F_{hitung} dengan menggunakan rumus 3(4) dan diperoleh:

$$F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}} = \frac{328,704}{215,157} = 1.528$$

5. Dari langkah-langkah tersebut diperoleh hasil uji homogenitas pada Tabel 4.10:

Tabel 4.10. Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

Kelompok Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai	1275	1155
Jumlah peserta didik (N)	25	25
Rata-rata (\bar{x})	51,00	46,20
Variansi (s^2)	328,704	215,167
F_{hitung}	1.528	
F_{tabel}	1.98	

Berdasarkan Tabel 4.11 maka F_{hitung} dibandingkan F_{tabel} yang diperoleh dari Tabel distribusi F pada $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $25 - 1 = 24$, dk penyebut = $25 - 1 = 24$ dan diperoleh F_{tabel} sebesar 1,98. Sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima artinya kedua kelas berasal dari populasi dengan variansi yang homogen. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 35. Karena variansi atau penyebaran data

nilai *post-test* homogen maka bisa digunakan rumus uji-t *independent sample*:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji-t pihak kiri. Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen atas data sampel yang tidak berkorelasi. Hipotesis digunakan untuk membandingkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dengan hipotesisnya adalah:

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$, (kemampuan berpikir aljabar kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan berpikir aljabar kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 < \mu_2$, (kemampuan berpikir aljabar kelas eksperimen tidak lebih baik daripada kemampuan berpikir aljabar kelas kontrol)

Dimana :

μ_1 = Rata-rata nilai *post-test* berpikir aljabar kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran

heuristik krulik rudnick dengan pendekatan saintifik.

μ_2 = Rata-rata nilai *post-test* berpikir aljabar kelas kontrol dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah.

Langkah-langkah penghitungan uji hipotesis sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai data *post-test* untuk perhitungan uji hipotesis.
2. Menghitung rata-rata nilai *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Menghitung variansi dari kedua kelas dengan rumus 3(2).

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{5164}{25-1} = 215,167$$

$$s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{7888,89}{25-1} = 328,704$$

4. Menghitung simpangan baku (standar deviasi) dengan menggunakan rumus 3(11).

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(25-1)(328,704) + (25-1)(215,167)}{25+25-2}}$$

$$S = 16,490$$

5. Menghitung nilai t_{hitung} . Perhitungan dari uji-t dengan menggunakan rumus 3(10) diperoleh :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{51,00 - 46,20}{16,490 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{25}}} = 1,029$$

6. Membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} yang diperoleh dari Tabel Distribusi t pada tara kesalahan $\alpha = 5\%$ maka $t_{tabel} = 1,67$.

Hasil perhitungan uji-t *independent sample* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Uji Hipotesis

Kelompok Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Nilai <i>post-test</i>	1275	1155
N (jumlah sampel)	25	25
Rata-rata (\bar{x}) nilai <i>post-test</i>	51,00	46,20
Variansi (s^2)	328,704	215,167
t_{hitung}	1,029	
t_{tabel}	1.67	

Berdasarkan perhitungan dan Tabel 4.11 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen sebesar 51,00 dan kelas kontrol sebesar 46,20. Sehingga dinyatakan rata-rata kelas eksperimen

lebih tinggi dari rata-rata kelas kontrol. Akan tetapi analisis uji T untuk perbedaan rata-rata data menunjukkan bahwa pada $\alpha = 5\%$ $t_{hitung} = 1,029$ dengan $dk = 25 + 25 - 2 = 48$ diperoleh $t_{tabel} = 1.67$. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya $\mu_1 < \mu_2$ dimana kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol. Untuk lebih jelas perhitungan uji-t dapat dilihat pada *lampiran 36*.

Hasil penelitian ini adalah strategi pembelajaran *heuristik krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik kurang efektif terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan. Kurang efektifnya strategi pembelajaran ini dikarenakan kondisi peserta didik yang tidak siap menerima strategi pembelajaran yang baru digunakan peneliti pada pembelajaran karena peserta didik sudah terbiasa dengan metode ceramah dari guru selain itu waktu pelaksanaan penelitian yang sebentar.

C. Keterbatasan Penelitian

Penulis menyadari bahwa penelitian ini terdapat banyak keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan terbatas pada satu tempat, MTs Miftahul Khoirot Branjang sebagai tempat penelitian. Apabila dilaksanakan di tempat lain, mungkin akan memberikan hasil yang jauh lebih baik dengan hasil penelitian yang peneliti laksanakan.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu yang dimiliki peneliti untuk melakukan penelitian ini hanya tiga minggu saja karena harus menyesuaikan jadwal UTS dari sekolah. Akan tetapi, penelitian dilaksanakan sesuai kebutuhan pertemuan pembelajaran kompetensi dasar pada materi himpunan dan penelitian dilaksanakan setelah memenuhi syarat-syarat penelitian ilmiah.

3. Keterbatasan Objek

Penelitian ini hanya terkait strategi pembelajaran *heuristik krulik Rudnick* dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi pokok himpunan dengan kompetensi dasar : memahami pengertian dan notasi himpunan, memahami konsep himpunan, melakukan operasi

irisan, gabungan, kurang (selisih), dan komplemen pada himpunan, menyajikan himpunan dengan diagram venn, dan menggunakan konsep himpunan dalam pemecahan masalah.

4. Keterbatasan kemampuan

Kemampuan peneliti untuk melaksanakan penelitian ini sangat terbatas karena keterbatasan pengetahuan untuk membuat karya ilmiah dan pertama kali melaksanakan penelitian. Kemampuan peneliti dalam mengajar pun sangat terbatas sehingga saat pertama pembelajaran dimulai peneliti kesusahan menyesuaikan diri dengan peserta didik. Oleh karena itu, bimbingan dari dosen pembimbing yang dilakukan sangat membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata skor akhir kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran dengan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnick* dengan pendekatan saintifik yaitu 51,00; lebih tinggi daripada rata-rata skor akhir kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas kontrol dengan metode ceramah yaitu 46.20.
2. Dari uji perbedaan rata-rata tahap akhir yang menggunakan uji-t pihak kiri didapat bahwa pada taraf signikansi atau taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ $t_{hitung} = 1,029$ dengan $dk = 25 + 25 - 2 = 48$ diperoleh $t_{tabel} = 1,67$, t_{hitung} adalah nilai yang didapat dari perhitungan data nilai *post-test* dengan menggunakan rumus t-test sedangkan t_{tabel} adalah nilai yang didapat dari taraf kesalahan 5% dengan derajat kebebasan dari kedua kelas (dk). Sehingga didapat $t_{hitung} < t_{tabel}$, tidak signifikan maka tolak H_0 akan tetapi kedua kelas mempunyai rata-rata kemampuan berpikir aljabar berbeda yaitu μ_1 lebih

kecil μ_2 atau rata-rata kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan kelas eksperimen tidak lebih baik dari pada rata-rata kemampuan berpikir aljabar kelas kontrol.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran *heuristik krulik rudnik* dengan pendekatan saintifik kurang efektif terhadap kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi himpunan kelas VII MTs Miftahul Khoirot Branjang kecamatan Ungaran Barat tahun ajaran 2016/2017. Kurang efektifnya strategi pembelajaran ini dikarenakan kondisi peserta didik yang tidak siap menerima strategi pembelajaran yang baru digunakan peneliti pada pembelajaran karena peserta didik sudah terbiasa dengan metode ceramah dari guru selain itu waktu pelaksanaan penelitian yang sebentar.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan, maka saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Adanya variasi metode dan strategi pembelajaran saat pembelajaran matematika itu sangat penting agar

peserta didik tidak merasa bosan dan mengantuk saat pembelajaran berlangsung.

2. Pentingnya kemampuan berpikir aljabar maka diperlukan lagi variasi model, metode dan strategi pembelajaran yang tepat untuk melatih kemampuan berpikir aljabar karena kemampuan ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan matematika secara kompleks.
3. Bagi guru, hendaknya memperhatikan kemampuan peserta didik dan proses belajarnya tidak mengejar nilai harus tuntas KKM, karena proses belajar itu penting untuk melatih dan mengasah kemampuan yang dimiliki peserta didik.
4. Bagi sekolah bisa memberikan suatu suasana baru saat pembelajaran berlangsung guna untuk kemajuan dan perbaikan sistem pengajaran yang ada di sekolah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Panduan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badawi, A., 2015. Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Matematika Pada Siswa SMP Kelas VIII. *Skripsi Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNNES*.
- Carson, J., 2007. A Problem With Problem Solving Teaching Thinking Without Teaching Knowledge. *The Mathematics Educator*, pp. Vol.17, No.2, 7-14.
- De Walle, J. A. V., S.Karp, K. & Williams, M. J., 2008. *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmently*. United States Of America: PEARSON.
- Departemen Agama RI, L. P. M. A.-Q., 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahan Al-'Aliyy*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.
- Hamdiah, E. & Fajar, R., 2012. *Teori-Teori Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamzah, A. & M., 2014. s.l.:s.n.
- Hayati, L., 2013. Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa.

Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan, p. MP. 401.

Hidayanto, E., 2013. Proses Berpikir Aritmatika dan Berpikir Aljabar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Prosiding Seminar Nasional Aljabar dan Pembelajarannya*, p. h.175.

Hosnan, M., 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghailia Indonesia.

Kemendikbud, 2014. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015 Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: BSNP.

Kholifah, 2016. Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik Rudnick Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa (Penelitian Quasi Eksperimen di Kelas VII MTs Pembangunan UIN Jakarta). *Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.

Kieran, C., 2004. Algebraic Thinking I the Early Grade: What Is It ?. *The Mathematics Educator*, p. p.140.

K. & S., 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Kurniati, L. & Utami, B. M., 2013. Pengaruh Metode Penemuan Strategi Heuristik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Himpunan Matematika Indonesia*, p. p.209.
- Mulyasa, 2012. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- P., 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Patton, B. & Santos, E. D. L., 2012. Analyzing Algebraic Thinking Using Gues My Number Problem. *International Journal Of Intruction*, p. p.7.
- Sudjana, 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi, 2013. *Sekolah Efektif*. Jakarta: PT RajaGrafindo.
- Tambunan, H., 2014. Strategi Heuristik Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sekolah. *Jurnal Saintech*, p. 37.