

**PROGRAM SISTEM MANAJEMEN
LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO
MENGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO
COMMUNITY 2019 BERBASIS
PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN**

SKRIPSI

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



Oleh:

Budiman Prastyo

NIM: 1503076002

PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Budiman Prastyo

NIM : 1503076002

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA
UIN WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL
STUDIO COMMUNITY 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN
BERKELANJUTAN**

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

Semarang, 18 Oktober 2019

Pembuatan Pernyataan,



Budiman Prastyo

NIM: 1503076002



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185
(024) 76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Program Sistem Manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo Menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 Berbasis Pengembangan Berkelanjutan


Penulis : Budiman Prastyo
NIM : 1503076002
Jurusan : Pendidikan Kimia

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 Kimia.

Semarang, 3 Oktober 2019


DEWAN PENGUJI

Ketua,


Dr. Suwahono, M.Pd


NIP. 197205201999931004

Sekretaris,


Drs. Achmad Hasmi Hashona, M.A

NIP. 196403081993031002

Penguji I,


M. Ardhi Khalif, M.Sc

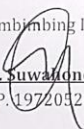
NIP. 198210092011011010

Penguji II,


Atily Rahmawati, S.Pd., M.Si


NIP. 197505162006042002

Pembimbing I


Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 197205201999931004

Pembimbing II,


Ervin Tri Suryandari, S.Si., M.Si

NIP. 197407162009122001

NOTA DINAS I

Semarang, 15 Agustus 2019

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 : Program Sistem Manajemen Laboratorium
Kimia UIN Walisongo Menggunakan Microsoft Visual Studio
Community 2019 Berbasis Pengembangan Berkelanjutan

Nama : Budiman Prastyo

NIM : 1503076002

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,

Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 197205201990931004

NOTA DINAS II

Semarang, 4 September 2019

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 : Program Sistem Manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo Menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 Berbasis Pengembangan Berkelanjutan

Nama : Budiman Prastyo

NIM : 1503076002

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Ervin Tri Suryandari, S.Si., M.Si

NIP. 197407162009122001

ABSTRAK

Sistem manajemen laboratorium dewasa ini dibutuhkan guna memperoleh kemudahan dalam pengoperasian laboratorium sebagai penunjang prinsip pencapaian Pengembangan Berkelanjutan. Dalam pemenuhan kebutuhan itu, dibutuhkan alat inventarisasi sistem manajemen pada laboratorium. Oleh sebab itu, penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan alat berupa program (perangkat lunak) untuk dekstop dengan model pengembangan yaitu *Unified Process* (UP). Pengembangan ini menggunakan bantuan program Microsoft Visual Studio Community 2019 (Visual Basic.Net) dengan *database* MySQL Workbench 8.0 CE. Setelah program terbangun, dilakukan pengujian program dengan metode *unit testing*, *integration testing*, *validation testing* (*alpha* dan *beta testing*) dan *system testing*. Berdasarkan hasil pengujian program ini dinilai sangat layak. Pada *unit testing* dan *integration testing* mencapai tingkat keberhasilan angka 100%. Pada hasil *validation testing* menghasilkan angka $V = 0,95$, dinilai memadai. Terakhir, pada hasil *system testing* memuat rata-rata *maintainability index* sebesar 63,16 (berwarna hijau) dan navigasi bekerja mencapai 100% saat dijalankan.

Kata Kunci: *Program, perangkat lunak, visual studio, mysql, pengembangan berkelanjutan, manajemen laboratorium*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Ash-shalatu wassalam 'ala Rasulillah. Segala puji hanya bagi Allah *subhanahu wa ta'ala* yang berkat-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam untuk Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam*, Rasul yang mengajarkan kesabaran dan cinta, sehingga penulis dapat sabar dalam mengerjakan skripsi dan mencintai keadaan dalam wujud syukur. Tentunya, semoga juga dapat meneladani beliau di segala aspek gaya hidup.

Skripsi ini dibuat dengan tujuan mengharap rida Allah dan semoga dapat bermanfaat bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) ke depannya. Selain itu, skripsi ini untuk memenuhi salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu Penelitian dan Pengembangan, juga sebagai syarat mendapatkan gelar Strata-1 (S1).

Atas terbangunnya skripsi ini, penulis mengucapkan kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., sebagai rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. Ismail, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Atik Rahmawati, M.Si, sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Wirda Udaibah, M.Si, sebagai Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
5. Bapak Dr. Suwahono, M.Pd dan Ibu Ervin Tri Suryandari, M.Si dan Muhammad Zammi, M.Pd sebagai

- dosen pembimbing dan Dosen Wali yang berjasa memberikan nasihat, masukan dan koreksi.
6. Ibu Anita Karunia Z., S.Si, sebagai Penanggungjawab Laboratorium UIN Walisongo yang mempercayakan penelitian ini untuk dijalankan di laboratorium kimia UIN Walisongo Semarang.
 7. Bapak Triyono dan Ibu Siti Sofiah, kedua orang tua saya yang telah memberikan doa-doa dan ikhtiarnya selama ini.
 8. *Almarhumah* Mbah Toyibah binti Soekarno, nenek saya yang menjadi motivator bagi saya.
 9. Saudara-saudari di DKI Jakarta, Kota Tangerang dan Kota Salatiga.
 10. Komunitas Warstek (Warung Sains dan Teknologi), pengelola *web* warstek.com, instagram @warstek_com, yang menjadi teman berdiskusi mengenai perkembangan Sains dan Teknologi dan kontribusinya untuk bangsa.
 11. Sahabat-sahabat seperjuangan komunitas GPSDD (Gerakan Pemuda Siap Ditolak atau Diterima)

Berkat bantuan dari semua pihak di atas, semoga skripsi ini menjadi amalan baik bagi pihak terkait, serta dapat menjadi kebaikan yang mengalir bagi Penulis dan bermanfaat bagi pihak lainnya.

Semarang, 15 Agustus 2019
Penulis

Budiman Prastyo
1503076002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS I	iv
NOTA DINAS II	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
1. Tujuan Penelitian	6
2. Manfaat Penelitian	6
D. Spesifikasi Produk	7
E. Asumsi Pengembangan	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Deskripsi Teori	9
1. Pemrograman	9

2. Visual Studio.....	10
3. Visual Basic.Net.....	11
4. MySQL.....	16
5. Pengembangan Perangkat Lunak.....	19
6. Manajemen Laboratorium.....	28
7. Pengembangan Berkelanjutan.....	31
B. Kajian Pustaka.....	34
C. Kerangka Berpikir.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Model Pengembangan	37
B. Prosedur Pengembangan.....	38
C. Subjek Penelitian.....	66
D. Teknik Pengumpulan Data	67
E. Teknik Analisis Data	68
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	71
A. Deskripsi Prototipe Produk	71
B. Hasil Uji Lapangan	84
C. Analisis Data.....	93
D. Prototipe Hasil Pengembangan.....	97
BAB V : PENUTUP.....	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan gambar pada <i>flowchart</i>	23
Tabel 2.2 Keterangan gambar pada diagram <i>use case</i>	25
Tabel 2.3 Tujuan 12.4 Pola konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.....	33
Tabel 2.4 Tujuan 12.4.2.(a) Pola Konsumsi dan Produksi Yang Bertanggung Jawab.....	34
Tabel 3.1 Aktor pada program Rhazes.....	41
Tabel 3.2 <i>Use Case</i> pada program Rhazes	41
Tabel 3.3 Skenario <i>Use case</i> Login.....	43
Tabel 3.4 Skenario <i>Use case</i> SignUp.....	44
Tabel 3.5 Skenario <i>Use case</i> Hint and Change Password	45
Tabel 3.6 Skenario <i>Use case</i> Dashboard.....	46
Tabel 3.7 Skenario <i>Use case</i> Material	48
Tabel 3.8 Skenario <i>Use case</i> Safety Data	49
Tabel 3.9 Skenario <i>Use case</i> SOP	50
Tabel 3.10 Skenario <i>Use case</i> Report	51
Tabel 3.11 <i>Flowgraph</i> dan <i>Flowchart Form</i> Login	53
Tabel 3.12 <i>Flowgraph</i> dan <i>Flowchart Form</i> SignUp	54
Tabel 3.13 <i>Flowgraph</i> dan <i>Flowchart Form</i> Hint and Change Password.....	55
Tabel 3.14 <i>Flowgraph</i> dan <i>Flowchart Menu</i> Dashboard.....	56
Tabel 3.15 <i>Flowgraph</i> dan <i>Flowchart Menu</i> Material.....	57
Tabel 3.16 <i>Flowgraph</i> dan	

<i>Flowchart</i> Menu Safety Data dan Menu SOP	58
Tabel 3.17 <i>Flowgraph</i> dan <i>Flowchart</i> Menu Report.....	59
Tabel 4.1 Implementasi <i>Database</i> dari program Rhazes	78
Tabel 4.2 Hasil <i>unit testing</i> program Rhazes	82
Tabel 4.3 Hasil <i>integration</i> <i>testing</i> program Rhazes.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Pengembangan <i>Unified Process (UP)</i>	20
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i>	23
Gambar 3.1 Diagram <i>Use Case</i> pada program Rhazes.....	40
Gambar 3.2 Diagram <i>Class</i> relasi data	53
Gambar 3.3 Desain antarmuka <i>Form</i> Utama	62
Gambar 3.4 Desain antarmuka <i>Form</i> Hint and Change Password	63
Gambar 3.5 Desain antarmuka <i>Form</i> SignUp	64
Gambar 3.6 Desain antarmuka <i>Form</i> Utama.....	65
Gambar 4.1 Logo Program Rhazes.....	72
Gambar 4.2 Tampilan <i>Splash Screen</i>	72
Gambar 4.3 Tampilan <i>Form</i> Login.....	73
Gambar 4.4 Tampilan Dialog ketika berhasil Login	74
Gambar 4.5 Tampilan Dialog ketika berhasil Login	74
Gambar 4.6 Tampilan <i>Form</i> SignUp, Login dan Hint & Change Password	76
Gambar 4.7 Tampilan <i>Form</i> Utama.....	77
Gambar 4.8 Implementasi kode <i>form login</i> pada <i>editor</i>	83
Gambar 4.9 Hasil uji <i>Code Metric</i>	91
Gambar 4.10 Grafik hasil uji <i>Performance Profiler</i>	92
Gambar 4.11 Tampilan Task Manager	96
Gambar 4.12 Tampilan <i>User</i> <i>interface</i> program Rhazes.....	98
Gambar 4.13 Tampilan <i>Database</i> program Rhazes...	98

DAFTAR SINGKATAN

- SQL : Structured Query Language
- GUI : Graphic User Interface
- VB : Visual Basic
- ISO : International Organization for Standardization
- SDGs : Sustainable Development Goals
- MSDS : Material Safety Data Sheet
- RDMS : Relational Database Management System
- UP : Unified Process
- SUPR-Q: Standardized Universal Percentile Rank
Questionnaire
- CPU : Central Processing Unit
- SOP : Standard Operational Procedure
- Pdf : Portable Document Format
- RPL : Rekayasa Perangkat Lunak

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan yang berkelanjutan atau *Sustainable Development* sudah banyak disampaikan dalam berbagai forum, pada hasil seminar (*proceeding*), deklarasi sampai artikel jurnal yang bertujuan untuk pengembangan sosial, lingkungan dan pemerintahan. Forum-forum tersebut seperti *Green Chemistry & Commerce Council* yang menyampaikan isu ekonomi di bidang kimia, *Strategic Approach International Chemicals Management* (SAICM) dan *International Conference on Chemicals Management* (ICCM) (WEFC, 2017) atau jauh waktu sebelum itu seperti *Rio Earth Summit* pada Juni tahun 1992 (Strange & Bayley, 2008; UNSD, 1992). Isu mengenai pengembangan berkelanjutan telah menjadi kesadaran bersama dalam pandangan dunia.

Agenda pengembangan berkelanjutan ini juga dapat sebagai prediktor yang mempertimbangkan berbagai kemungkinan kondisi di masa depan (Abrahamse, *et al.*, 2010). Selama ini langkah yang sudah tersosialisasi secara masyhur sebagai langkah preventif terhadap kerusakan lingkungan contohnya *reduce, recycle* dan *reuse* (*sustainability behavior*) dan 17 *Sustainable Development Goals* (Agudo, *et al.*, 2018;

Nindyati, 2014; Perpres No.5, 2017). Artinya, sebagian besar agenda ini sesungguhnya mempertimbangkan limbah yang dihasilkan ke depan dan juga pilar mengenai lingkungan (6 tujuan) secara berkelanjutan.

Isu perkembangan *Information Technology* (IT) menjadi isu penting dalam narasi pengolahan data dan kaitannya dengan *Sustainable Development*. Pasalnya, isu perkembangan IT ini bersinggungan dengan isu lingkungan, contohnya pada penggunaan kertas. Selanjutnya, muncul istilah *paperless office*, istilah yang digunakan untuk bertujuan mereduksi penggunaan kertas pada saat itu, di mana pada tahun 1970an konsumsi kertas meningkat tiga kali lipat (Strange & Bayley, 2008). Teknologi pengolahan data akhirnya kini menjadi sorotan pengembang, yang diharapkan untuk mengurangi kegiatan kontra isu lingkungan.

Secara historis memang pada tahun 1970 telah dikenalkan istilah pendekatan STSE (*Science, Technology, Society & Environment*) yang mengarahkan relasi permasalahan antar disiplin ilmu—termasuk teknologi (Juntunen, 2015). Perkembangan teknologi IT ini sekarang dijadikan indikator ketercapaian tujuan pengembangan berkelanjutan atau disingkat SDGs (*Sustainable Development Goals*) di dalam forum dunia (SDSN, 2014). Inovasi mengenai

perkembangan IT ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi permasalahan yang terdapat pada aspek kehidupan kita.

Perkembangan dunia IT salah satunya ditandai dengan penemuan bahasa pemrograman. Berawal dari program berbentuk basis teks sederhana kemudian berkembang menjadi basis struktur data dan algoritme menjadi sebuah *software* (Hidayatullah, 2015). *Software* berbasis bahasa pemrograman yang dikenal saat ini salah satunya adalah Visual Studio. Hidayatullah (2015) mendeskripsikan Visual Studio ini sebagai *software* pemrograman untuk menciptakan program/aplikasi/*software* yang ada di komputer atau bisa juga berbasis web atau PHP (visualstudio.microsoft.com, diakses 2 April 2019). Dapat dikatakan program Visual Studio ini terkini terhadap alur sejarah kemajuan zaman pemrograman saat ini.

Visual Studio kompatibel untuk beberapa aspek dalam kehidupan sistem informasi (Sarkar, 2015; Nurullah, 2012). Selain kompatibel dengan banyak bahasa pada program komputer, *software* berbasis IT ini juga kompatibel dalam proses struktur data dengan banyak sirkulasi jumlah variabelnya, contohnya berbagai kasus pemakaian bahan kimia atau laboratorium (Normalinda, 2015; Wait & Handayani, 2015). Visual Studio juga dapat diintegrasikan

dengan berbagai macam program, contohnya pesan singkat (*Short Message Service*) (Yuliani, 2017). Program pengembang ini dapat menjadi program yang fleksibel pada kemudian hari karena dapat berkolaborasi dengan aplikasi Windows atau *Operating System* (OS) lain dengan bahasa tertentu dan diterapkan di bidang manapun.

Berdasarkan observasi lapangan dan wawancara narasumber di laboratorium kimia Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo, Peneliti mendapat informasi bahwa tempat tersebut belum memiliki program sistem informasi *offline* yang memadai (Yuniar, wawancara 19 Februari 2019). Program yang dimaksud tersebut dapat mendata alat, bahan, pemakaian alat dan bahan, SDS (*Safety Data Sheet*) bahan, sampai pada pengolahan limbah. Lembar *Standard Operational Procedure* (SOP) yang dimuat dalam www.fst.walisongo.ac.id menjelaskan terkait prosedur peminjaman dan pelaporan alat atau bahan yang hanya sebatas teks panduan secara tertulis melalui persetujuan Ketua Jurusan (Mughis, wawancara 18 Februari 2019). Akhirnya, pencatatan semacam ini membutuhkan banyak kertas dalam prosesnya.

Selama ini pendataan dicatat menggunakan alat tulis dan buku (Fuadah, wawancara 19 Februari 2019). Padahal informasi mengenai laboratorium tersebut penting sebagai kompetensi laboratorium seperti yang dimuat pada

www.iso.org. Hadirnya program berbasis data ini diharapkan sebagai sarana pendataan, pemrosesan dan pusat informasi pada laboratorium UIN Walisongo sesuai dengan prinsip dan tujuan SDGs. Konten pada program disesuaikan dengan kebutuhan pada analisis kebutuhan, hasilnya berupa tabel beserta kolomnya, selanjutnya ditambah dengan informasi tambahan mengenai deskripsi petunjuk alat dan bahan untuk yang sudah terdata pada laboratorium.

Pertimbangan permasalahan yang dipaparkan pada latar belakang ini, Peneliti memutuskan untuk mengadakan penelitian berjudul “Program Sistem Manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo Menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 Berbasis Pengembangan Berkelanjutan”. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. *Software* yang digunakan untuk mengembangkan yaitu Visual Studio Community 2019. Harapan diadakan Penelitian ini untuk sistem manajemen alat bahan yang lebih rapi, sehingga dapat memudahkan Laboran.

B. Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang dan judul, dirumuskan beberapa rumusan masalah, di antaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan program sistem manajemen laboratorium kimia UIN Walisongo menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 berbasis pengembangan berkelanjutan ?
2. Bagaimana kelayakan program sistem manajemen laboratorium kimia UIN Walisongo menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 berbasis pengembangan berkelanjutan ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan Penelitian yang Peneliti tuju dari rumusan masalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan program sistem manajemen laboratorium kimia UIN Walisongo menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 berbasis pengembangan berkelanjutan.
2. Mengetahui kualitas program sistem manajemen laboratorium kimia UIN Walisongo menggunakan Microsoft Visual Studio Community 2019 berbasis pengembangan berkelanjutan.

Adapun manfaat yang diharapkan dari terselenggaranya Penelitian ini di antaranya sebagai berikut:

1. Bagi Civitas Akademika

Program ini dapat dijalankan oleh Laboran di Laboratorium sebagai sistem manajemen

laboratorium UIN Walisongo. Sehingga, tata administrasi alat dan bahan laboratorium lebih aman dan rapi.

2. Bagi Lingkungan

Program ini mendukung adanya kelestarian alam bagi masyarakat sekitar kampus. Bahan kimia yang terpakai masuk dalam sistem data manajemen pengolahan limbah, selanjutnya akan dilakukan pendataan (*treatment*).

3. Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengembangkan kemampuan di bidang pemrograman (*coding*) dan manajemen data, sehingga ilmu kimia yang didapatkan pada perkuliahan dapat padu dengan bidang teknologi informasi.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan memiliki spesifikasi, dimana spesifikasi ini di kemudian waktu dapat diperbarui, di antaranya sebagai berikut:

1. Produk merupakan program aplikasi sistem yang dibuat menggunakan Microsoft™ Visual Studio Community 2019.
2. *Database* dalam produk, dikelola di dalam program MySQL Workbench 8.0 CE.

3. Program dapat dijalankan secara *offline* melalui *user login*.
4. Program berisikan konten *database* alat, bahan, MSDS (*Material Safety Data Sheet*), petunjuk penggunaan alat, data pemakaian dan pengolahan limbah
5. Pengolahan limbah pada program berbasis pada pengembangan berkelanjutan.

E. Asumsi Pengembangan

Program aplikasi yang dikembangkan ini dapat menyelesaikan permasalahan keamanan pada data penyimpanan, pengelolaan alat/bahan. Di samping itu juga dapat mendorong kompetensi sebuah Laboratorium menuju standar ISO.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pemrograman

Pemrograman merupakan kegiatan untuk memproses suatu struktur data melalui proses penyelesaian yang bernama alur algoritme (Hidayatullah, 2015; Ritayani, 2016). Ritayani (2016) mengatakan bahwa logika algoritme berasal dari konsep Aljabar karya ilmuwan bernama Abu Ja'far Muhammad Ibnu Musa Al-Khuwarizmi berjudul *The Book of Restoration (Algorism) and Reduction*.¹ Dalam konsep sains komputer, jika algoritme merupakan alur program, maka kegiatan *programming* dikatakan sebagai pengumpulan instruksi atau sintaksis (Ritayani, 2016). Jadi, algoritme pemrograman selama ini merupakan turunan konsep dasar logika yang telah disepakati sebagai bahasa pemrograman.

Perkembangan pemrograman secara singkat yaitu sejak berawal dari program yang rumit dijalankan, menjadi fleksibel dan dapat diatur pengguna (*user*) dalam sebuah tampilan grafis, yakni GUI (*Graphical User Interface*) (Azizu, 2015; Hidayatullah, 2015). Bahasa pemrograman ini

¹ judul asli dari *The Book of Restoration (Algorism) and Reduction* adalah *Al-kitab al-mukhtashar fi hisab al-jabr wal muqabalah* (820 M)

dipergunakan untuk menyelesaikan tugas (perintah) atau membantu membuat instruksi melalui tampilan GUI. Hasil perkembangan pemrograman pada saat ini dirasa lebih dimudahkan dengan adanya fitur GUI.

2. Visual Studio

Visual Studio merupakan program basis GUI dari Microsoft.Net yang berisikan penyediaan berbagai bahasa program, seperti bahasa C++ atau bahasa C# (Sarkar, 2015), F#, Ironpython dan IronRuby dan Visual Basic.Net (Hidayatullah, 2015; Nurullah, 2012). Di dunia, program ini menjadi yang paling banyak digunakan untuk membuat program dekstop karena kelebihanannya dapat memasukkan *Dynamic Link Libraries* (DLL's) sebagai fungsi tambahan (Azizu, 2015; Hassan, Abolarin & Jimoh, 2006). *Software* ini dinilai lengkap sebagai penyedia Bahasa pemrograman sehingga fleksibel digunakan.

Visual Studio memiliki banyak versi pembaharuan dan memiliki banyak kelas, salah satunya yang kerap kali dipakai dalam penciptaan program adalah Visual Studio Community. Keluaran Visual Studio seperti yang dilangsir dalam *website* visualstudio.microsoft.com diperbaharui setiap 2 (dua) tahun sekali. Versi terakhir dari program dirilis pada tanggal 2 April 2019, yaitu Visual Studio 2019. Pembaharuan yang sangat terasa ada pada tampilan dan juga *editor*-nya.

3. Visual Basic.Net

Visual Basic .Net merupakan salah satu fitur bahasa program dari Visual Studio (visualstudio.microsoft.com, diakses 2 April 2019). Di dalam program ini berisikan *tools* yang mendukung para *programmer* untuk menjalankan variabel, sintaksis, prosedur, fungsi, dan lain sebagainya, demi mendukung pembuatan program di komputer (Hidayatullah, 2015). Setiap sintaksis pada program dapat dikombinasikan, artinya suatu sintaksis tidak hanya berdiri secara individual.

Secara garis besar, bahasa sintaksis Visual Basic .Net dibangun dari beberapa tipe seperti *value* dan referensi (Haggard, Hutchison & Shibata, 2013). *Value* jenis tipe data untuk menyimpan data pada lokasi aksesnya sendiri, sedangkan tipe referensi digunakan untuk mengakses ke kode referensi, contoh *value* paling sederhana adalah *Boolean: True* dan *False* (Grundgeiger, 2002; Haggard, Hutchison & Shibata, 2013). Dengan adanya tipe data, data dapat diolah dengan logika dengan baik sehingga input data dapat dilakukan berdasarkan jenis data masing-masing,

Adapun dalam pembuatan program menggunakan bahasa Visual Basic.Net perlu memperhatikan beberapa istilah di antaranya:

a. Sintaksis Kode

1) Deklarasi

Dalam pemrograman, variabel yang tidak dapat berjalan tanpa ada ‘pengakuan’, dapat dideklarasikan dengan ‘dim’ (Hidayatullah, 2015), seperti:

```
Dim [variabel] as [tipe data]
//contoh dim namaorangtua as string    (2.1)
```

Artinya, kita telah mendeklarasikan sebuah variabel bernama *namaorangtua* sebagai data berjenis *string*.

2) Pernyataan Kondisional

Pernyataan kondisional pada logika data *boolean* (benar atau salah) dapat digunakan sintaksis ‘*if.....else*’ (Entreprise, 2018; Suarga, 2012). Sintaksis tersebut dapat dimisalkan “jika (*If*) suatu kondisi A benar, maka akan terjadi A. Namun jika selain kondisi A (*Else*), maka akan terjadi B”.

```
If [kondisi 1] Then
    [Eksekusi 1]
Else
    [Eksekusi 2]
End If
//pada kode ini untuk kondisi satu cabang (2.2)
```

Pernyataan kondisional ini dapat terjadi percabangan lebih dari satu, misalkan ‘*If..... ElseIf.... Else.....Then....*’ dan seterusnya (Hidayatullah, 2015; Suarga, 2012), contohnya:

```

If [kondisi 1] Then
    [Eksekusi 1]
ElseIf [kondisi 2] Then
    [Eksekusi 2]
Else
    [kondisi 3]
End If

```

(2.3)

3) Pernyataan Pengulangan

Sebuah pekerjaan terkadang memerlukan pengulangan perintah. Sintaksis yang sering dipakai dalam membangun aplikasi misalnya yaitu 'While...'. Sintaksis pengulangan 'While...' digunakan untuk pengulangan pada kondisi yang kita tetapkan nilainya pada data *boolean* (Nakov, *et al.*, 2013; Entreprise, 2018). Artinya, pengulangan dapat terjadi ketika (*While*) suatu kondisi bernilai benar. Namun, pengulangan terhenti ketika kondisi bernilai salah (Entreprise, 2018). Sintaksis jenis ini dapat membantu kegiatan sintaksis pernyataan kondisional 'If... else'. Contoh dari penggunaan *While*:

```

Dim [kondisi 1] As [tipe data]
    [kondisi 1]
While [eksekusi 1]
    [kondisi 1]
End While

```

(2.4)

b. Graphic User Interface (GUI)

Visual Basic.NET dalam aspek visualisasi memiliki aspek pengoperasian berbasis objek sebab memiliki fitur

Graphical User Interface (GUI) yang berfungsi membantu pengolahan tampilan sistem manajemen *database* (Akomolafe, Timothy & Ofere, 2014; Azizu, 2015; Hidayatullah, 2015). Kemudahan dalam manajemen sistem informasi ini dapat meningkatkan produktivitas (dalam hal bisnis) (Akomolafe, Timothy & Ofere, 2014). Penulis melihat di dalam fitur GUI pada Visual basic. Net terdapat berbagai jenis menu yang dapat dioperasikan dan juga objek yang dapat ditarik (input) ke dalam lembar kerja (*form*). Penyusunan tampilan objek via GUI sampai tahap pemrograman dapat dioperasikan sebab menggunakan istilah bahasa komunikatif yakni dengan bahasa Inggris.

c. References

Sebuah proyek program membutuhkan penyimpanan sumber perintah fungsional agar sewaktu-waktu ketika dipanggil (*import*), *library* perintah akan datang (Entreprise, 2018). Penerapannya, kita dapat memanggil fungsi tambahan dengan fitur '*add references*' pada '*solution explore*' (Nakov, *et al.*, 2013). Alhasil, kita dapat menambahkan fitur-fitur fungsi tambahan lainnya secara bebas, dengan kata lain Visual Studio memiliki fitur terintegrasi dengan lingkungan sekitar. Fitur yang pernah ditemui di antaranya, standar Visual Studio dan tambahan

seperti AcroPDF.dll, Bunifu.dll, Itextsharp.dll dan lain sebagainya.

d. Resources

Resources merupakan folder berisi *file* (*string*, *icon*, *image*, audio dan lain-lain) yang dapat dipanggil melalui perintah '*my.resources...*' pada Visual Basic.Net (Microsoft 2015, diakses 18 Juli 2019). Penerapan dari *resources* mirip dengan *link* tetapi yang membedakan adalah hanya objek saja yang dapat dihubungkan dengan *file*, tidak sampai eksekusi (berpindah *form*).

e. Setup Project/Output

Ekstensi *file* menjadi bagian yang penting dalam proses berjalannya sebuah program. Keberadaan *file* yang kita ketahui memiliki ekstensi tertentu dan hanya dapat dieksekusi oleh program eksekutor tertentu juga. Contohnya, *file* 'doc.' yang dapat dibuka melalui Microsoft Word. Dalam kasus Visual Basic.Net, program ini memiliki ekstensi berupa 'sln.' yang hanya dapat dieksekusi oleh Visual Studio. Tentunya hal ini tidak portabel terhadap *desktop* yang tidak terpasang Visual Studio atau dapat dikatakan *file* 'sln.' bukan merupakan *file* universal yang matang untuk sebuah desktop.

File ekstensi ‘.sln.’ dapat diekspor menjadi *file* exe. sehingga dapat dijalankan oleh komputer. *File* berformat ‘.sln.’ mula-mula dieksekusi melalui fitur *Setup Project* yang berada di Visual Studio kemudian dikonfigurasi *file output-nya*. *Setup Project* sebelumnya dapat dipasang melalui marketplace.visualstudio.com (Visual Studio 2019, diakses 18 Juli 2019). Selanjutnya, ekstensi dapat diatur dengan menginput konfigurasi di antaranya, nama *file*, *icon shortcut* dan *setting* 64/32-Bit. Langkah terakhir yaitu *building Setup Project* sehingga tercipta *installer* yang dapat digunakan untuk memasang program dalam *desktop*.

4. MySQL

MySQL merupakan program olah data berbasis SQL (*Structured Query Language*) dan *Relational Database Management System* (RDMS) (Handoyo, 2011; Prasetio, 2010). Dengan kata lain, Program ini dijalankan dalam tampilan tabel dan dijalani oleh perintah kode *query* (Nugroho, 2019). Nugroho (2019) dalam karyanya yang berjudul “*Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*” mengutarakan kelebihanannya yaitu program ini juga sudah berstandar ISO, dapat menangani jumlah data yang relatif besar, stabil, mudah diakses lewat internet secara gratis (Miguel, Mauricio & Rodríguez, 2014; Nuris, 2015).

Beberapa hal mendasar yang harus diketahui dalam MySQL, di antaranya:

a. Tipe Data MySQL

Nugroho (2019) dan Hidayatullah (2015) membagi jenis data menjadi beberapa tipe, di antaranya:

1) Numerik/Integer

Jenis data ini berupa angka dimana jumlah digitnya dapat disesuaikan. Program MySQL memberikan simbol untuk jenis data ini berupa 'INT'. Contohnya 1, 2, 3, 4 dan bilangan lainnya.

2) Waktu

Data waktu ini secara lahiriyah mirip dengan *string* akan tetapi sangat berbeda sekali pada kenyataannya. *String* apabila diinput sesuai format data waktu tetap akan terdeteksi sebagai teks saja dan bukan sebagai data waktu, dengan kata lain hanya menyerupai data waktu saja. Data waktu terdiri atas beberapa jenis data, yakni penanggalan dan jam (DATETIME), penanggalan (DATE), penanggalan yang diawali tahun (TIME), tahun (YEAR).

3) *String*

Data *string* ini merupakan data berbentuk teks karakter. Jenis data ini ada yang berbentuk CHAR, VARCHAR, ENUM (memuat opsi) dan SET. Data ini apabila

diinput ke dalam tabel yang berkarakteristik Integer, maka data tersebut akan tertolak.

b. Pengoperasian Dasar MySQL

Pengoperasian pada program MySQL berjalan menggunakan *query*. Nugroho (2019) dan Community (2018) membagi jenis-jenis *query* berdasarkan fungsinya yaitu: 1) *Insert*, untuk memasukkan data pada seluruh tabel atau sebagian kolom; 2) *Select*, berfungsi untuk menyeleksi target data pada seluruh tabel atau sebagian kolom; 3) *Update*, fungsinya untuk mengubah nilai data pada tabel yang sebelumnya sudah di-*insert*; 4) *Delete*, untuk menghapus data menjadi *NULL*.

c. Koneksi MySQL

Software pemrograman dapat terintegrasikan melalui salah satu fitur *Integrated Development Environment* yaitu *editor* (Entreprise, 2018; Hidayatullah, 2015) . Pada *editor*, kode koneksi antara program dan MySQL dapat dituliskan. Kode koneksi yang dipanggil tentunya sebelumnya sudah menjadi *reference* program. Contoh pemanggilan koneksi pada program Visual Studio,

```
Imports MySql.Data.MySqlClient           (2.5)
```

Kode ini ditulis pada lembar *editor* Visual Studio. Apabila data tidak terpanggil berakibat tidak dapat terbukanya data MySQL. Selain itu, dampaknya juga pada *query* yang tidak

dapat terbaca karena MySQL tidak terpanggil (Lucyda, 2015; Nugroho, 2019). Jadi, koneksi yang baik sebaiknya memperhatikan ketersediaan model MySQL dan juga kemampuan akses program terhadap koneksi server.

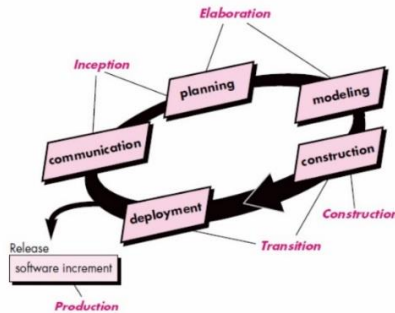
5. Pengembangan Perangkat Lunak

a. Model Pengembangan Perangkat Lunak

Model pengembangan perangkat lunak secara umum merupakan sejumlah kegiatan mengidentifikasi, merancang sampai menguji performa dari sebuah perangkat lunak (Pressman, 2010). Hampir semua model pengembangan perangkat lunak adalah mirip, yang membedakan hanyalah penekanan kinerja alur. Pressman (2010) mengklasifikasi kinerja alur pengembangan ada yang berbentuk *linier* (lurus), *iterative* (berulang), *evolutionary* (bersiklus) dan *parallel* (bercabang). Pada pengembangan ini, dipakai model pengembangan *evolutionary* berupa *Unified Process* disingkat UP.

Unified Process merupakan pengembangan yang menghubungkan komponen dengan tampilan antarmuka, di mana dilakukan identifikasi komponen yang akan digunakan untuk membangun sistem sekaligus membangun tampilan (Pressman, 2001). Sistem dibangun melalui pendekatan rancangan skenario yang dibayangkan dari sudut pandang pengguna (*user*). Kelebihannya

menurut Pressman (2001) yakni dapat mengulang tahap ketika produk apabila dirasa perlu, sedangkan proses lainnya baru akan menyerahkan kepada *user* ketika tahap selesai. Tahap siklus ini dirasa menguntungkan ketika kondisi tekanan akan kebutuhan produk dan ketatnya pasar perangkat lunak. Prosedur pengembangan Model UP dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Model Pengembangan *Unified Process* (UP)
(Pressman, 2010)

Penjelasan fase dari proses model pengembangan UP, dalam buku *Software Engineering: A Practitioner's Approach* karya Pressman (2010), sebagai berikut:

1) Fase *Inception*

Pada fase ini Peneliti melakukan tahap komunikasi (*communication*) dengan berkolaborasi bersama *stakeholder* atau pelanggan dalam pengidentifikasian *software* yang akan dibuat. Kemudian, melakukan

pertimbangan rencana (*planning*) terkait beberapa kemungkinan yang terjadi saat mengembangkan produk.

2) Fase *Elaboration*

Pada fase ini meliputi perencanaan dan pemodelan. Tahap ini Peneliti dapat membuat rancangan *use case* yang dikembangkan dari fase *inception*.

3) Fase *Construction*

Pada fase ini rancangan pada tahap sebelumnya diimplementasikan dengan penulisan kode (*source code*). Pada tahap ini juga diadakan pengujian terhadap kualitas kelayakan program berupa *unit test* yang sudah dibuat.

4) Fase *Transition*

Pada fase ini dilakukan uji terhadap kepada responden menggunakan *beta testing* dan juga dilakukan penerimaan keluhan kerusakan. Pada fase ini apabila sudah selesai (termasuk tahap *construction*), selanjutnya *user* diberikan petunjuk pemakaian.

5) Fase *Production*

Pada fase ini produk hasil pengembangan diawasi (dimonitori). Pada waktu yang sama, Peneliti dapat melakukan fase *inception*, *elaboration*, *construction* dan *transition*. Hal itu dilakukan untuk meningkatkan kualitas *software* yang dikembangkan selanjutnya.

b. Analisis Kualitas Perangkat Lunak

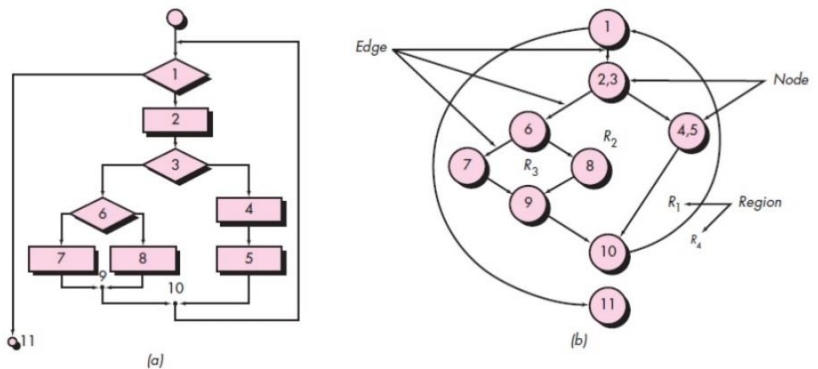
Analisis kualitas perangkat lunak memiliki banyak jenis berdasarkan beragam standar yang bermuara pada satu tujuan sama yaitu untuk mengevaluasi kualitas program (Al-Badareen, *et al.*, 2011). Analisis yang kerap digunakan di antaranya, *unit testing (white-box)* (Hutomo, 2014; Khasanah, 2015; Nuris, 2015), *integration testing (black-box)* (Kesuma, 2017; Setiawan, 2011), *validation testing (alpha testing dan beta testing)* (Hutomo, 2014; Khasanah, 2015) dan *system testing* dilakukan oleh beberapa program (Suryaningsih, 2017). Penjelasan terkait jenis-jenis analisis kualitas perangkat lunak sebagai berikut:

1) *Unit Testing*

Analisis ini dilakukan dengan menguji kualitas dari kode yang telah ditulis pada program (Nakov, 2013). Kelebihannya, dapat memperbaiki apabila ada *input* atau *output* kode yang salah. Nuris (2015) menerapkan penelusuran tersebut dengan membuat grafik alur *input* dan *output*. Adapun langkahnya, kita harus menentukan jalur independen (*independent path*) yang berasal dari *flowgraph* dan *flowchart* rancangan program (Khasanah, 2015). Rumus jumlah jalur independen yang harus diuji,

$$V(G) = E - N + 2 \quad (2.6)$$

Simbol E merupakan nilai *edge* (panah alur) atau disebut juga *link*, sedangkan simbol N merupakan nilai *node* atau terminal dari *edge*. Alhasil, pada rumus tersebut nilai $V(G)$ dapat ditentukan dan diuji perjalurnya (Pressman, 2010). Perhatikan gambar berikut!




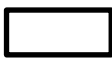


Gambar 2.2 (a) *Flowchart* dan (b) *Flowgraph* (Pressman, 2010)

Adapun, kesepakatan dalam pembuatan *flowchart* dapat melihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Keterangan gambar pada *flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Terminator</i>	Awal atau akhir alur
	<i>Flow</i>	Arah aliran program

Lanjutan

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Preparation</i>	Inisialisasi atau pemberian nilai awal
	<i>Process</i>	Pengolahan data oleh sistem
	<i>Input/Output</i>	Masukan atau keluaran data
	<i>Decision</i>	Data <i>Boolean</i> yang bernilai ya (benar) atau tidak (salah) pada kondisi percabangan





(Khasanah, 2015)

2) *Integration Testing*

Uji ini merupakan pelengkap dari hasil analisis *unit testing*. Analisis dilakukan dengan membuat skenario *use case* yang diturunkan dari *flowgraph* atau *flowchart* yang telah dibuat sebelumnya (Kesuma, 2017). Pembuatan instrumen dalam uji ini berformat tabel *checklist* yang berbeda-beda pada tiap Peneliti. Secara garis besar, instrumen analisis pada uji ini mengacu pada kegiatan yang diharapkan pada *use case* (Pressman, 2010). Langkah pembuatannya, Peneliti membuat diagram *use case* yang menerangkan antara pengguna (aktor) dan kegiatannya

dalam program, kemudian membuat skenarionya pada saat gol dan sebelum gol (*pre-condition*) (Khasanah, 2017; Pressman, 2010). Adapun, kesepakatan penulisan diagram *use case* tertera pada tabel.

Tabel 2.2 Keterangan gambar pada diagram *use case*

Nama	Simbol	Fungsi
<i>Use case</i>		Kegiatan yang dilakukan pada program.
<i>Actor</i>		Orang yang melakukan kegiatan pada program.
<i>Association</i>		Hubungan antar interaksi antar komponen pada diagram.
<i>Include/Extend</i>		<i>Include</i> : penambahan fungsi dari sebuah <i>use case</i> . <i>Extend</i> : membuat prasyarat suatu <i>use case</i> dengan melewati suatu <i>use case</i> tertentu.

(Pressman, 2010)

3) *Validation Testing*

Analisis ini dilakukan dua sisi pengujian, yakni pengujian *alpha* dan *beta*. Pengujian *alpha* didasari atas penggunaan dari sisi para ahli, sedangkan pada *beta* atas penggunaan dari sisi pengguna (Khasanah, 2015; Suryaningsih, 2017). Keduanya, diberikan angket berupa

checklist dengan indikator tertentu. Indikator angket yang digunakan pada *alpha* dapat tergantung dari beberapa standar tertentu.

Pada Penelitian ini digunakan standar ISO, sebab ISO memiliki nilai faktor *functionality* yang tertinggi dibanding standar McCall, Boehm, FURPS dan Dromey (Al-Badareen, *et al.*, 2011). Kemudian, standar yang digunakan pada *beta*, yaitu tes SUPR-Q (*Standardized Universal Percentile Rank Questionnaire*). Sebenarnya, tidak ada ketentuan baku dari instrumen terkait subjektif pelanggan terhadap produk yang telah dibuat. Untuk kasus ini, Peneliti mengadopsi SUPR-Q yang dibuat oleh Khasanah (2015). Instrumen dan perhitungan pada analisis ini terlampir.

4) *System Testing*

System testing merupakan jenis analisis yang hanya dapat dilakukan dengan komputer (*computer-based system*) (Pressman, 2010). Analisis ini bertujuan untuk menemukan kegagalan dari segi alur sistem yang belum ditemukan pada uji sebelumnya. Program yang dipakai dalam menganalisis sistem program yang telah dibuat di antaranya, *Code Metric, Performance Profiler* pada Visual Studio dan Rapise 6.1.16.09.

Code Metric, merupakan salah satu fitur pada Visual Studio 2019 yang berfungsi sebagai penganalisis jumlah nilai *Cyclomatic Complexity* (docs.microsoft.com, diakses pada 7 Agustus 2019). Berbeda dengan pengujian *Cyclomatic Complexity* pada *unit testing*, pada fitur ini lebih rinci dalam menelaah semua kemungkinan cabang alur dari program. Selanjutnya, fitur ini juga menelaah *Maintanability Index* dan *Lines of Code*. Kegunaan *Maintanability Index* untuk menilai kemampuan perangkat lunak untuk dilakukan pemeliharaan (Khasanah, 2015), dengan instrumen penilaian menurut docs.microsoft.com (2018) terlampir. Kemudian, pada *Lines of Code* dapat menentukan jumlah baris kode yang ditulis dalam fitur *editor*.

Performance Profiler, merupakan salah satu fitur yang berfungsi untuk mendiagnosis penggunaan CPU dan memori (docs.microsoft.com, diakses pada 7 Agustus 2019). Pada fitur ini, Peneliti dapat menemukan jejak kegiatan yang dilakukan beserta dampaknya pada sistem komputer. Indikator yang digunakan pada analisis ini adalah *CPU Total* dan *Self-CPU*. Indikator *CPU Total* untuk menunjukkan kinerja yang dilakukan pada fungsi program dan juga fungsi yang dipanggil olehnya, sedangkan pada *Self-CPU*, hanya mendeteksi kinerja

dalam tubuh kode program itu saja. Semakin tinggi nilai indikator, semakin tinggi juga hambatan dalam program (docs.microsoft.com, diakses pada 7 Agustus 2019). Grafik hasil ini kemudian akan menjadi salah satu rekomendasi minimum syarat spesifikasi untuk berjalannya program dalam *Operating System* (OS).

Rapise, merupakan program dari perusahaan Inflectra Corporation yang berfokus pada analisis performa dari sebuah program (Inflectra Corporation, 2018). Peneliti menggunakan program ini untuk merekam aksi dari *User Interface* pada program target, kemudian dilakukan pemantauan apakah terjadi kerusakan atau tidak.

6. Manajemen Laboratorium

a. Pengertian Manajemen Laboratorium

Manajemen laboratorium adalah kegiatan pengelolaan laboratorium yang meliputi pengelolaan terhadap pembelian, penyimpanan, inventarisasi, *transport*, kiriman dan alur bahan kimia (Moran & Masciangioli, 2010). Manajemen laboratorium juga merupakan upaya koordinasi sumber daya laboratorium demi memperoleh sebuah tujuan laboratorium yang efektif dan efisien (Weiss, 2012). Manajemen dalam laboratorium ini mendukung adanya Praktik Laboratorium Baik, *Good Laboratory*

Practice (GPL), sebuah istilah yang pernah diperkenalkan di Denmark dan Selandia baru pada 2002 (Sa'idu, *et al.*, 2018). Dalam kegiatan laboratorium pada intinya harus berprinsip pada kerapian (sistematis) dalam mengelola alat atau bahan.

b. Inventarisasi Alat dan Bahan

Laboratorium kimia terdiri dari pengelola laboratorium dan perangkatnya (instrumen, bahan beserta perencanaan dan pengelolaannya). Semua pengelola melakukan pengorganisasian laboratorium kimia demi terlaksananya kegiatan laboratorium yang terprogram. (Yuliarti, 2017; Vendamawan, 2015). Yuliarti (2017) mengusulkan untuk mengelola alat dan bahan yang tersimpan dan yang telah rusak. Oleh sebab itu, kemampuan dalam perencanaan stok dan penyimpanan alat dan bahan diperlukan dalam mengelola laboratorium (Ezeano & Ezeudu, 2013; The Committee on Prudent Practices in the Laboratory, 2011; WHO, 2011). Apabila tepususnya koordinasi antar semua aspek yang dibutuhkan dalam Laboratorium tersebut akan terjadi kendala-kendala.

Keberadaan inventarisasi alat dan bahan dinilai sangat penting. Kegiatan yang dapat dilakukan kepada bahan kimia atau alat berupa gelas, dengan memperhatikan alur penerimaan, pengadaan, penyimpanan yang tepat

(Raharjo & Harjanto, 2017; Susilowati, 2012). Di samping itu, manajemen laboratorium harus mencakup sampai pendataan limbah alat dan bahan beserta tempat penyimpanannya, guna agar tidak membahayakan (Sulman & Irawan, 2016). Apabila memperhatikan segala perlakuan dalam Laboratorium harus sesuai dengan jenis bahan dasarnya (Raharjo & Harjanto, 2017; Sari, Dayana & Farida, 2018; Susilowati, 2012), maka dapat diambil sikap bahwa penting dilakukannya pendataan terhadap tempat penyimpanan alat dan bahan.

c. *Material Safety Data Sheet*

Material Safety Data Sheet (MSDS) merupakan lembar yang berisi identifikasi bahan kimia, komposisi, identifikasi tingkat berbahaya berupa *pictogram* (Boelhouwer, *et al.*, 2013), pertolongan atau penanganan pertama saat kecelakaan (ACS, 2016; Du, Wang & Chan, 2006; NOHSC, 2003). Kegunaan MSDS ini sangat penting pada pertimbangan dalam penyimpanan, penanganan, pemakaian bahan sampai pembuangan limbah bahan (Padmaningrum, 2012). Selain itu juga MSDS ini dapat menjauhi dari risiko berbahaya yang berpotensi timbulnya kecelakaan pada Laboratorium (Yousif, *et al.*, 2017) terutama bila disisipkan *pictogram* (Boelhouwer, *et al.*, 2013). MSDS oleh Peneliti dapat dijadikan pertimbangan

dalam protokol dalam manajemen bahan kimia yang ada di Laboratorium.

d. *Standard Operational Procedure*

Standard Operational Procedure (SOP) merupakan penjelasan atau panduan yang rinci terhadap suatu kinerja dengan asas keselamatan kerja, yang membedakan dengan MSDS ialah pada SOP ini menitikberatkan salah satunya pada proses (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016). Fungsi SOP salah satunya untuk meningkat kinerja seseorang terhadap alat yang diberikan panduan SOP (Kusumastuti, 2014). Untuk memenuhi fungsinya, sebaiknya untuk beberapa instrumen disarankan dengan membaca SOP sebelum menggunakannya (Moran & Masciangioli, 2010). Pengadaan SOP terhadap alat yang ada di Laboratorium dalam memandu proses pemakaian alat, memfokuskan kepada alat yang memiliki kategori sesuai Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara (PERMENPAN) No. 03 Tahun 2010. Kategori alat yang dimuat ke dalam SOP dalam aturan tersebut merupakan alat kategori 1 (satu).

7. Pengembangan Berkelanjutan

Sustainable Development atau pengembangan yang berkelanjutan adalah kegiatan dunia yang bertujuan untuk

mempertimbangkan beberapa aspek jangka panjang (Abrahamse, *et al.*, 2010). Dalam proses pelaksanaannya, *Sustainable Development* memiliki prinsip, target dan indikator yang tujuannya dapat mengurangi dampak kerusakan yang ada di bumi (SDSN, 2014; UNSD, 1992). Isu pengembangan berkelanjutan ini akan terus menjadi isu penting, bukan hanya pada ranah pencegahan (preventif), melainkan juga dalam proses penggunaan bahan-bahan kimia.

Sustainable Development Goals (SDGs) diperkenalkan di New York pada tahun 2015 oleh UN yang di antaranya membahas berkaitan lingkungan (Agudo, *et al.*, 2018; Barbier & Burgess, 2017). Hakikatnya, sejumlah sepertiga porsi dari keseluruhan SDGs ini membahas mengenai pembangunan lingkungan ke depan (BAPPENAS, 2017). Kementerian Perencanaan dan Pembangunan Nasional dalam data BAPPENAS mengatakan bahwa hal itu mencakup tujuan SDGs nomor 6 sampai 15. Di dalam indikator tujuan SDGs tersebut juga membahas mengenai pengolahan limbah (Ministry Of National Development Planning, 2017). Bahkan, diadakan regulasi untuk menekan pengadaan manajemen limbah (Burns, 2013; Kementerian Perencanaan dan Pembangunan Nasional, 2017). SDGs yang telah disepakati oleh banyak negara tersebut agaknya memiliki tujuan kuat

mengenai pemeliharaan lingkungan melalui target SDGs lingkungan. Perhatikan target SDGs yang berkaitan dengan pengelolaan limbah pada tabel .

Tabel 2.3 Tujuan 12.4 Pola konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab

Target	Indikator	
12.4 Pada tahun 2020 mencapai pengelolaan bahan kimia dan semua jenis limbah yang ramah lingkungan, di sepanjang siklus hidupnya, sesuai kerangka kerja internasional yang disepakati dan secara signifikan mengurangi pencemaran bahan kimia dan limbah tersebut ke udara, air, dan tanah untuk meminimalkan dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.	12.4.1	Jumlah pihak untuk kesepakatan lingkungan multilateral internasional tentang bahan kimia dan limbah berbahaya untuk memenuhi komitmen dan kewajiban mereka dalam transmisi informasi yang diperlukan oleh masing-masing.

(BAPPENAS, 2017)

Indikator pada pengolahan limbah juga dimasukkan aspek pelaporan pengelolaan limbah (*reporting data*) (Kementerian Perencanaan Pembangunan, 2017). Dengan kata lain, instansi laboratorium sebagai konsumen sebaiknya memiliki pelaporan data yang bertanggung jawab sebab target

capaian SDGs tiap tahun meningkat (Kementerian Perencanaan Pembangunan, 2017). Lihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tujuan 12.4.2.(a) Pola Konsumsi dan Produksi Yang Bertanggung Jawab

Kode Indikator	Target/ Indikator	Target Pencapaian				
		2015	2016	2017	2018	2019
12.4.2.(a)	Jumlah limbah B3 yang terkelola dan proporsi limbah B3 yang diolah sesuai peraturan perundangan (sektor industri).	100 Juta ton	120 Juta ton	130 Juta ton	140 Juta ton	150 Juta ton

(BAPPENAS, 2017)

B. Kajian Pustaka

Peneliti melakukan penelusuran terhadap Penelitian sebidang dengan Peneliti, yang terlaksana, adapun Penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Maryani (2019) telah mengembangkan sistem manajemen Laboratorium di UIN Walisongo dalam

Penelitian skripsi yang berjudul '*Pengembangan Sistem Pengelolaan Administrasi Laboratorium Berbasis Web di Laboratorium Kimia UIN Walisongo*'. Program aplikasi meliputi daftar bahan, alat, data peminjaman, aplikasi ini diprogram melalui *software* Apache via PHP (basis *web*).

2. Wait & Handayani K (2015) memanfaatkan Visual Basic sebagai pembuat program manajemen Laboratorium berbasis *Local Area Network* dalam jurnal surya infomatika, vol . 1, no. 1, november 2015, berjudul '*Sistem Informasi Laboratorium Pada Klinik Mulia Medika Berbasis LAN Menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0*'.
3. Suryaningsih (2017) membuat tampilan aplikasi web yang bertujuan sebagai administrasi penggunaan Laboratorium fisika UIN Walisongo, dalam penyimpanan *database* MySQL berbasis PHP (*Hypertext Preprocessor*) server XAMPP v3.2.2 dan *framework* Codeigniter, dalam skripsi yang berjudul '*Pengembangan Sistem Pengelolaan Administrasi Laboratorium Fisika UIN Walisongo Semarang Berbasis Web*'.

C. Kerangka Berpikir

Permasalahan yang muncul pada laboratorium kimia UIN Walisongo terletak pada masalah pemberkasan inventaris alat dan bahan. Peneliti menelaah berkas SOP Kesehatan

Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium, Pelaksanaan Praktikum di Laboratorium dan SOP Peminjaman Alat/Bahan. Dalam berkas tersebut secara garis besar ditemukan prosedur pengelolaan alat yang masih menggunakan kertas. Padahal ada peluang alternatif lain untuk mewujudkan sistem yang efisien dalam pencatatan pengelolaan alat dan bahan yang ada di Laboratorium. Ditambah lagi, kegiatan pelaporan informasi pengelolaan limbah di laboratorium kimia juga masuk ke dalam aspek terwujudnya tujuan *Sustainable Development*.

Berangkat dari permasalahan pemberkasan yang ada pada laboratorium kimia UIN Walisongo, Peneliti mendapatkan ide untuk membuat program yang minim penggunaan kertas, sistem keamanan yang baik dengan *database* besar. Program bernama *Rhazes* ini dikembangkan dengan pertimbangan peluang yang besar untuk pengadaan program sistem manajemen sebab terdapat fasilitas seperti komputer Laboran yang ada di kantor Laboratorium guna mendukung pengembangan ini.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan pada penelitian adalah Penelitian dan Pengembangan, atau *Research and Development (R&D)*. Metode ini dilakukan dengan didasari atas analisis kebutuhan kemudian dibuatlah produk dan diuji agar dapat bermanfaat bagi masyarakat (Sugiyono, 2018). Sugiyono (2018) mengatakan bahwa penelitian jenis ini bersifat berkelanjutan. Peneliti menggunakan metode ini dengan tujuan menghasilkan produk berupa program komputer untuk manajemen laboratorium yang bisa dikembangkan ke masa depan.

Model metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Unified Process (UP)*. Model ini mengakui akan pentingnya komunikasi dengan pelanggan, hal ini untuk menjelaskan sudut pandang pelanggan dalam sistem (Pressman, 2010). Artinya, setelah dilakukan analisis kebutuhan pada saat berkomunikasi dengan pelanggan, maka akan dibuat alur yang seakan-akan pelanggan sedang menjalankan program. Pressman (2010) menekankan pada tujuan dan kemudahan untuk dijalankan (*understandability*) oleh segala jenis proyek. Pengembang dapat menggunakan

model ini untuk menciptakan program yang tepat sasaran untuk Laboran dan juga dapat fleksibel terhadap kebutuhan.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan pada pengembangan program perangkat lunak ini adalah *Unified Process* (UP). Adapun tahapanya menurut Jacobson, Rumbaugh dan Booch berdasarkan Pressman (2010) sebagai berikut:

1. *Communication*

Tahap komunikasi (*communication*) ini merupakan tahap awal (*inception phase*). Pada tahap ini yang berperan sebagai pelanggan (*customer*) adalah Pranata Laboran dan Asisten laboratorium kimia UIN Walisongo sebab mereka memiliki keseharian mengurus alat dan bahan laboratorium kimia di UIN Walisongo. Pendekatan yang dapat dilakukan yaitu diskusi, terkait kendala-kendala yang sering ditemui pada kegiatan laboratorium kimia UIN Walisongo, sehingga Peneliti mengetahui akan kebutuhan pada Laboratorium tersebut. Selain berdiskusi dengan pihak terkait, Peneliti juga melihat *database* lama berupa buku pencatatan yang sudah berlaku sebelumnya.

Hasil tahap komunikasi Peneliti terhadap beberapa narasumber menunjukkan bahwa laboratorium membutuhkan sistem pencatatan *database* yang aman dan sistematis mengenai alat, bahan dan limbah. Adapun

narasumber yang ditemui di antaranya Siska Aditya Yuniar, S.Pd., Laely Faizatun Fuadah, selaku Asisten laboratorium dan Ahmad Mughis, S.Pd., selaku Pranata Laboran. Hasil analisis ini akan dirancang menjadi diagram *use case* pada tahap selanjutnya.

2. *Planning*

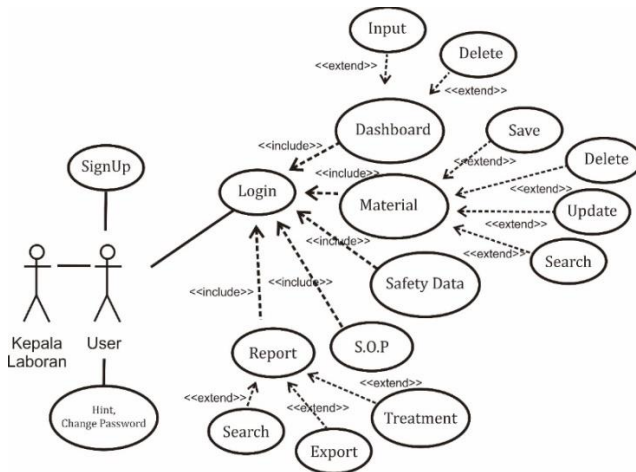
Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap sumber-sumber data, menyiapkan program pembantu, menentukan jadwal, memperkirakan risiko utama yang dapat terjadi pada program. Sumber-sumber data diperoleh dari tahap komunikasi kemudian disusun menjadi diagram *use case*. Selanjutnya, penentuan jadwal pengembangan dirancang melalui Program *Microsoft Excel* 2016 terlampir. Kemudian, pada penaksiran risiko yang terjadi pada program, Peneliti menduga risiko *error* dapat terjadi dengan pendeteksi *Error List* dan juga alur diagram pada *flowchart* yang tidak sesuai harapan saat diuji (*debugging*). Pada tahap ini secara garis besar, mempersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan tahap berikutnya.

3. *Modeling*

Tahap perancangan desain atau *modeling* ini merupakan pengejawantahan dari perencanaan dan analisis kebutuhan pada tahap sebelum ini. Pada tahap ini dibuatlah *use case*, skenario dan diagram aktivitas yang juga nantinya

akan berfungsi sebagai pengujian *white-box*. Adapun rancangannya sebagai berikut:

a. Rancangan Diagram *Use Case*



Gambar 3.1 Diagram *Use Case* pada program Rhazes

Diagram di atas merupakan keseluruhan aktor (Kepala Laboran dan *user*) serta kegiatan-kegiatannya pada rancangan program. Penjelasan definisi diagram pada gambar dijelaskan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

b. Definisi Aktor dan *Use Case*

Berdasarkan analisis kebutuhan dibentuklah rancangan pemodelan *use case*, dengan aktor yang terdiri dari *User* dan Kepala Laboran. Kemudian, *use case* yang diperlukan yaitu pengolahan alat dan bahan (Dashboard),

penyimpanan alat dan bahan (*Material*), MSDS (*Safety Data*), penggunaan alat Laboratorium (*SOP*) dan pelaporan data (*Report*).

Tabel 3.1 Aktor pada program Rhazes

No.	Nama Aktor	Keterangan
1.	<i>User</i>	<i>User</i> bertugas menjalankan semua manipulasi data yang ada pada program dan bewewenang untuk melihat <i>database</i> setelah melalui proses Login.
2.	Kepala Laboran/ Penanggung Jawab	Kepala Laboran bertugas menjalankan dan memontori <i>database</i> pada program dan berwewenang untuk melihat keseluruhan data tabel pada <i>database</i> dan memberikan kode Akses (<i>Access code</i>) untuk pendaftar <i>User</i> pada saat SignUp.

Tabel 3.2 *Use Case* pada program Rhazes

No.	<i>Use Case</i>	Keterangan
1.	Dashboard	<i>Use case</i> digunakan untuk mengelola penggunaan alat dan bahan seperti halnya kinerja ruang utama laboratorium. Data alat dan bahan kimia dapat diinput dengan beberapa macam perlakuan, di antaranya 'input/delete' data, 'Maintenance', 'Damaged' dan 'Used'.
2.	Material	<i>Use case</i> ini seperti gudang penyimpanan dari laboratorium yang berfungsi untuk mengelola data penyimpanan alat dan bahan. <i>User</i> dapat mengoperasikan dengan 'Save', 'Delete', 'Update' dan 'Search' pada alat dan bahan.

Lanjutan

No.	Use Case	Keterangan
3.	Safety Data	Pada <i>Use case</i> ini <i>user</i> dapat melihat <i>file</i> MSDS (<i>Material Safety Data Sheet</i>).
4.	SOP	Pada <i>Use case</i> ini <i>user</i> dapat melihat <i>file</i> video SOP (<i>Standar Operasional Prosedur</i>).
5.	Report	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk melaporkan data Limbah dan dapat menginput data limbah yang telah mengalami perlakuan dengan tombol 'Treatment'. Selain itu, <i>Use case</i> ini juga berfungsi merekap sekaligus meng-ekspor ke <i>file</i> Pdf dengan perintah Export.
6.	Login	<i>Use Case</i> Login pada program ini <i>include</i> dari <i>Use case</i> : Dashboard, Material, Safety Data, SOP dan Report. Artinya, <i>Use case</i> ini harus diproses terlebih dahulu sebelum menjalankan <i>Use case</i> lain yang <i>include</i> dengannya.
7.	SignUp	<i>Use case</i> SignUp berfungsi untuk mendaftarkan akun baru dengan persetujuan dari Kepala Laboran. Persetujuan tersebut yaitu ditandai dengan Kepala Laboran memberikan kode akses pendaftaran kepada pendaftar <i>User</i> .
8.	Hint, Change Password	<i>Use case</i> Hint, Change Password berfungsi untuk melihat kata kunci pengingat ketika <i>User</i> megalami lupa <i>password</i> . Selain itu, <i>Use case</i> ini juga berfungsi untuk mengganti password baru.

c. Skenario Use Case

Berdasarkan diagram dan aktor *Use case* tersebut, Peneliti membuat skenario untuk menjalankan program. Skenario yang disusun sebagai berikut:

1) *Use case* Login

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini bertujuan untuk masuk ke *form* Login dan Login ke dalam sistem
- Pre-Condition : -
- Post-Condition: Menampilkan *form* Utama

Tabel 3.3 Skenario *Use case* Login

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan <i>shortcut icon</i>	
	2. Menampilkan <i>splash screen</i> kemudian <i>form</i> Login
3. Memasukkan <i>Username</i> dan <i>Password</i>	
4. Menekan tombol Login	
	5. Memanggil <i>database</i> kolom tabel <i>Username</i> dan <i>Password</i>
	6. Menampilkan dialog 'Login Success' ketika data <i>username</i> dan <i>password</i> benar atau dialog 'Login Failed' ketika data <i>username</i> dan <i>password</i> salah.
7. Menekan tombol OK pada dialog 'Login Success' atau dialog 'Login Failed'	
	8. Menampilkan <i>Form</i> utama apabila 'Login Success' atau kembali ke <i>form</i> login apabila 'Login Failed'

2) *Use case* SignUp

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini adalah pendaftaran akun yang dapat digunakan pada *form* login
- Pre-Condition : *Form* Login
- Post-Condition : *Form* SignUp ditampilkan, Mendaftarkan akun Rhazes

Tabel 3.4 Skenario *Use case* SignUp

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan <i>label</i> <i>SignUp</i>	
	2. Menampilkan <i>form</i> <i>SignUp</i>
3. Memasukkan data <i>Username</i> , <i>Password</i> , <i>Hint Password</i> , <i>Email</i> dan <i>Access Code</i>	
4. Menekan tombol <i>SignUp</i>	
	5. Memanggil <i>database</i> kolom tabel <i>Access Code</i>
	6. Menampilkan <i>messagebox</i> 'Code access was accepted' saat berhasil (<i>Access Code</i> benar) atau <i>messagebox</i> 'Code access was denied' saat gagal (<i>Access Code</i> salah).
7. Menekan tombol <i>OK</i> pada <i>messagebox</i>	
	8. Merekam data akun ke dalam <i>database</i>

3) *Use case* Hint and Change Password

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini adalah kegiatan memunculkan Hint Password dan mengubah password
- Pre-Condition : *Form Login*
- Post-Condition : Menampilkan *form* Hint dan Change Password

Tabel 3.5 Skenario *Use case* Hint and Change Password

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan label <i>Hint or change the password</i>	
	2. Menampilkan <i>form</i> Hint dan Change Password
3. Memasukkan data <i>Username</i>	
4. Menekan tombol Hint	
	5. Memanggil <i>database</i> kolom tabel Hint password
	6. Menampilkan label Hint password
7. Memasukkan data <i>Username, Old Password dan New Password</i>	
8. Menekan tombol Change	
	9. Merekam/mengubah data pada <i>database</i> Password

4) *Use Case* Dashboard

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini bertujuan untuk mengaktifkan panel Dashboard dan fiturnya
- Pre-Condition : *Form* Utama
- Post-Condition : Menampilkan Panel Dashboard pada *Form* Utama

Tabel 3.6 Skenario *Use case* Dashboard

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan Menu Dashboard	
	2. Menampilkan Panel Dashboard
3. Menekan tombol Instrument atau tombol Material (Penggunaan)	
	4. Menampilkan tabel <i>database</i> penggunaan Instrument atau Material
5. Memasukkan data ID Instrument atau Material	
6. Menekan search	
	7. Menampilkan data Name, Stock dan Unit
8. Memasukkan angka penggunaan, Instrument: -Maintenance -Damaged -Used Material: -Used -Damaged	

Lanjutan

Aksi Aktor	Reaksi Program
9. Menekan tombol Result	
	10. Apabila penggunaan Damaged dan Used, maka nilai Remnant
11. Memasukkan kelengkapan data transaksi Instrument atau Material	
12. Menekan tombol Input	
	13. Muncul dialog "Your data has been saved"
14. Menekan tombol OK	
	15. Input data direkam
16. Memasukkan data ID Instrument atau Material	
17. Menekan tombol Delete	
	18. Muncul dialog "Do you delete this data?"
19. Menekan tombol OK	
	20. Data sesuai dengan ID dihapus

5) *Use Case* Material

- Aktor : *User*/Kepala Laboran
- Deskripsi : Proses ini bertujuan untuk mengaktifkan panel Material dan fiturnya
- Pre-Condition : *Form* Utama
- Post-Condition : Menampilkan Panel Material pada *Form* Utama

Tabel 3.7 Skenario *Use case* Material

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan Menu Material	
	2. Menampilkan Panel Material
3. Menekan tombol Instrument atau tombol Material (Penyimpanan)	
	4. Menampilkan tabel <i>database</i> penyimpanan Instrument atau Material
5. Memasukkan data pada textbox Search Name	
	6. <i>Database</i> pada tabel disortir berdasarkan input data
7. Memasukkan data pada keseluruhan textbox pada Panel	
8. Menekan tombol Simpan	
	9. Muncul Messagebox "Your data has been saved in tabel"
	10. Data yang diinput direkam
11. Mengedit data pada tabel melalui textbox	
12. Menekan tombol Update	
	13. Muncul Messagebox "Your data has been updated..."
	14. Data yang diedit direkam
15. Memasukkan data ID Instrument atau Material	
16. Menekan tombol Delete	
	17. Muncul Messagebox "Your data has been deleted..."
	18. Data sesuai dengan ID dihapus

6) *Use Case Safety Data*

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini bertujuan untuk menampilkan *file Pdf* dari MSDS
- Pre-Condition : *Form Utama*
- Post-Condition : Menampilkan Panel Safety Data pada *Form Utama*

Tabel 3.8 Skenario *Use case Safety Data*

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan Menu Safety Data	
	2. Menampilkan Panel Safety Data
3. Menekan gambar aktif buka lembar kerja pdf	
	4. Menampilkan lembar kerja pdf
5. Menekan tombol open path <i>file</i> atau memasukkan path pada <i>textbox</i> path	
	6. Muncul opendialog <i>file</i> pdf MSDS
	7. Menampilkan path <i>file</i> pdf MSDS
8. Menekan tombol open path	
	9. Menampilkan <i>file</i> pdf sesuai path pada lembar kerja pdf
10. Menekan tombol open pdf	
	11. Muncul opendialog <i>file</i> pdf MSDS
	12. Menampilkan <i>file</i> pdf pada lembar kerja pdf

7) Use Case SOP

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini bertujuan untuk menampilkan *file* video dari SOP
- Pre-Condition : *Form* Utama
- Post-Condition : Menampilkan Panel SOP pada *Form* Utama

Tabel 3.9 Skenario Use case SOP

Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan Menu SOP	
	2. Menampilkan Panel SOP
3. Menekan gambar aktif buka <i>screen</i> multimedia	
	4. Menampilkan <i>screen</i> multimedia
5. Menekan tombol open path <i>file</i> atau memasukkan path pada <i>textbox</i> path	
	6. Muncul opendialog <i>file</i> video SOP
	7. Menampilkan path <i>file</i> video SOP
8. Menekan tombol play video	
	9. Memutar video sesuai path <i>file</i>
10. Menekan tombol pause video	
	11. Menjeda video
12. Menekan tombol stop video	
	13. Memberhentikan video

8) *Use Case Report*

- Aktor : *User/Kepala Laboran*
- Deskripsi : Proses ini bertujuan untuk merekap *database* Instrument dan Material
- Pre-Condition : *Form* Utama
- Post-Condition : Menampilkan Panel Report pada *Form* Utama

Tabel 3.10 Skenario *Use case Report*

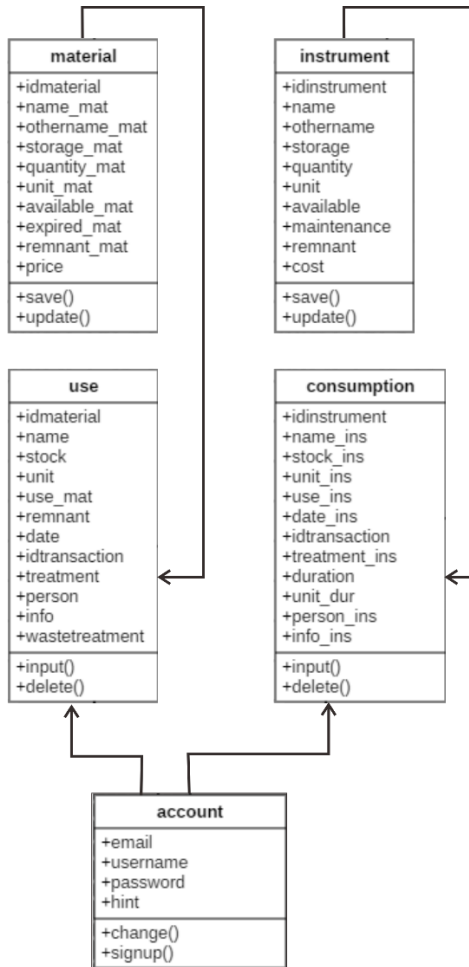
Aksi Aktor	Reaksi Program
1. Menekan Menu Report	
	2. Menampilkan Panel Report
3. Menekan tombol Instrument waste, Material waste, Instrument, Material, Using of Instrument atau Using of Material.	
	4. Menampilkan tabel <i>database</i> Instrument waste, Material waste, Instrument, Material, Using of Instrument atau Using of Material.
5. Memasukkan data ID transaksi	
6. Menekan tombol Treatment	
	7. Data treatment direkam sesuai ID transaksi
8. Memasukkan data berdasarkan nama Instrument, Material atau username pada textbox Search	
9. Menekan tombol Search	
	10. <i>Database</i> pada tabel disortir berdasarkan input data

Lanjutan

Aksi Aktor	Reaksi Program
11. Menekan tombol Choose	
	12. Muncul opendialog untuk pdf target
	13. Menampilkan path <i>file</i> simpan dari Pdf target pada textbox Location
14. Memasukkan judul tabel pada textbox Title	
15. Menekan tombol Export	
	16. Muncul MessageBox "Pdf <i>file</i> has been exported"
	17. Tabel yang terseleksi tereksport menjadi <i>file</i> pdf.

d. Diagram *Class* Relasi Data

Berdasarkan *Use case* tersebut, Peneliti nama kelas, atribut dan operasi diagram *class*. Diagram ini dibuat untuk merancang hubungan suatu data dengan data lainnya dalam program. Data-data di dalam atribut dapat dioperasikan menggunakan perintah tertentu misalkan *delete()*, *save()* dan lain sebagainya. Adapun diagram relasi data tersebut sebagai berikut:



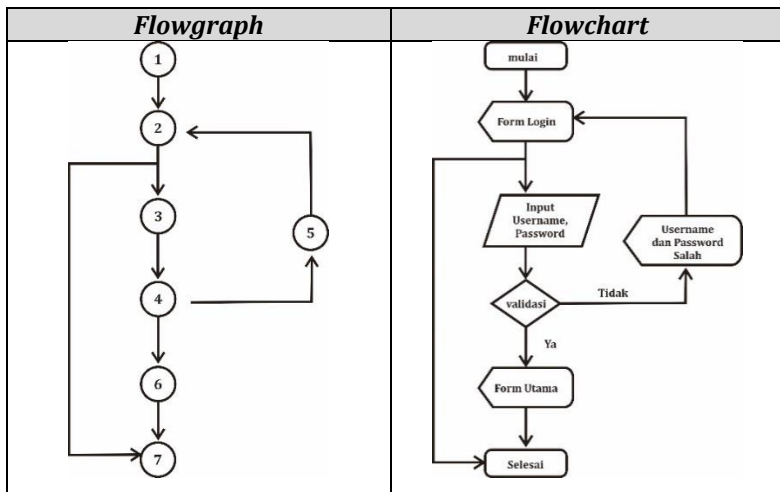
Gambar 3.2 Diagram *Class* relasi data pada program Rhazes

e. Diagram Aktivitas

Di dalam mendesain sebuah kinerja program, dapat dimanfaatkan sebuah rancangan proses berupa *flowchart* dan *flowgraph*. Kita dapat memanfaatkan *flowgraph* untuk mencari nilai *Cyclomatic Complexity* $V(G)$, nilai ini digunakan untuk menentukan kemungkinan jalur independen (*Independent Path*) dari banyak sintaksis pada program (Pressman, 2010). Sehingga, program nanti dapat diuji keberhasilan pada setiap alurnya pada kegiatan uji (validasi). Untuk lebih memahami *flowchart* dan *flowgraph*, berikut penjelasannya,

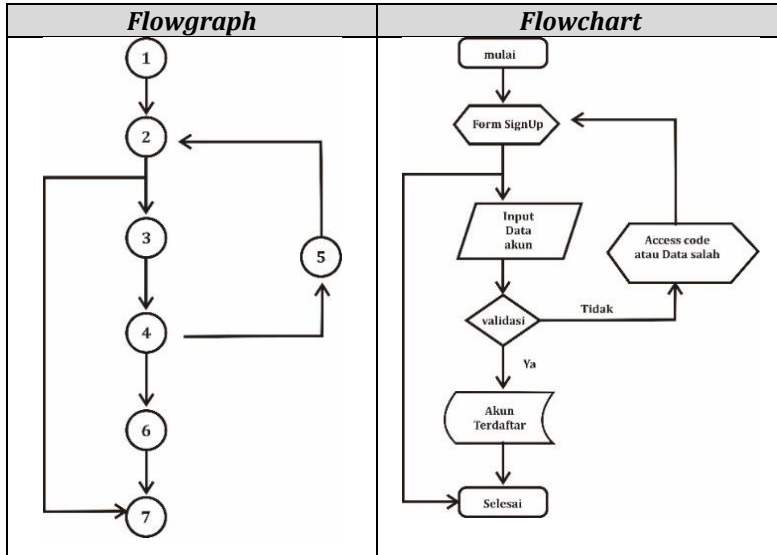
1) Diagram Alur *Form* Login

Diagram alur pada Penelitian ini dipakai dua (2) jenis diagram yaitu *flowchart* dan *flowgraph*. Dalam kedua diagram tersebut dikenal istilah *edge* dan *node*. Nilai *edge* atau sering disimbolkan dengan huruf E berarti panah alur atau disebut juga dengan *link*, sedangkan simbol N merupakan nilai *node* atau terminal dari *edge* (Pressman, 2010). Perhatikan diagram pada tabel, diagram memiliki jumlah *edge* sebanyak delapan dan *node* sebanyak tujuh. *Edge* dan *node* ini kemudian dapat dipakai untuk mencari *Cyclomatic Complexity* $V(G)$ pada kegiatan validasi.

Tabel 3.11 *Flowgraph* dan *Flowchart Form Login*

2) Diagram Alur *Form SignUp*

Diagram alur pada Tabel 3.12 mirip dengan diagram pada *form Login*, yang memiliki jumlah *edge* sebanyak 8 dan *node* sebanyak 7. Perbedaannya hanya terletak pada nilai *Boolean*. Pada diagram *SignUp*, *Boolean* ditentukan dari benar/salah dari *Access Code* dan input data, sedangkan pada *form Login* ditentukan dari benar/salah dari *Password/Username*. Lebih rinci, dapat melihat tabel berisi *flowchart* dan *flowgraph* berikut ini.

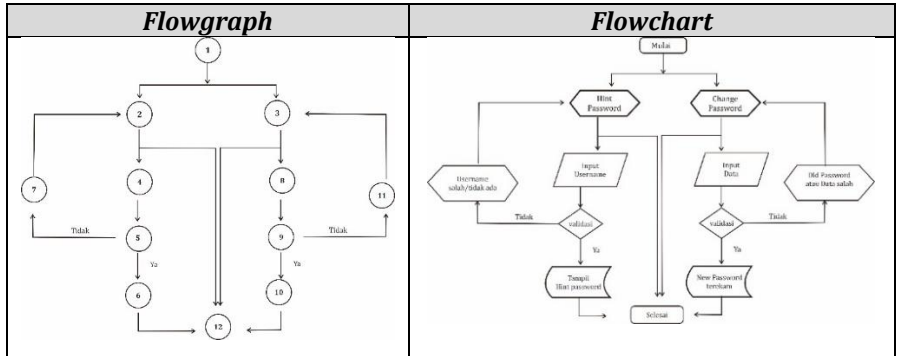
Tabel 3.12 *Flowgraph* dan *Flowchart Form SignUp*

3) Diagram Alur *Form Hint and Change Password*

Beberapa kasus terkadang digunakan untuk banyak jenis sintaksis. Pada *flowchart* (Tabel 3.13) memiliki sintaksis percabangan sebanyak 2 (dua) buah, berupa Hint Password dan Change Password. Secara keseluruhan, diagram di atas memiliki *edge* sebanyak 17, sedangkan *node* sejumlah 14. Proses ini diharapkan dapat memberi alur yang memudahkan akses mengganti *password* dan juga menemukan kata pengingat *password* (hint password) dari akun yang sudah terdaftar. Lebih rinci,

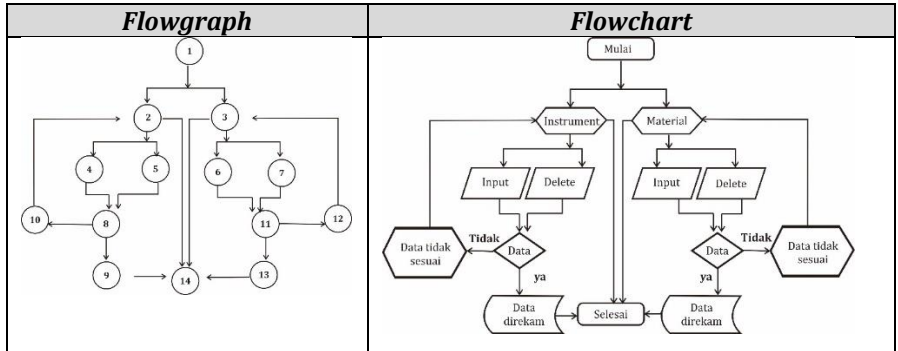
dapat melihat tabel berisi *flowchart* dan *flowgraph* berikut ini.

Tabel 3.13 *Flowgraph* dan *Flowchart Form Hint and Change Password*



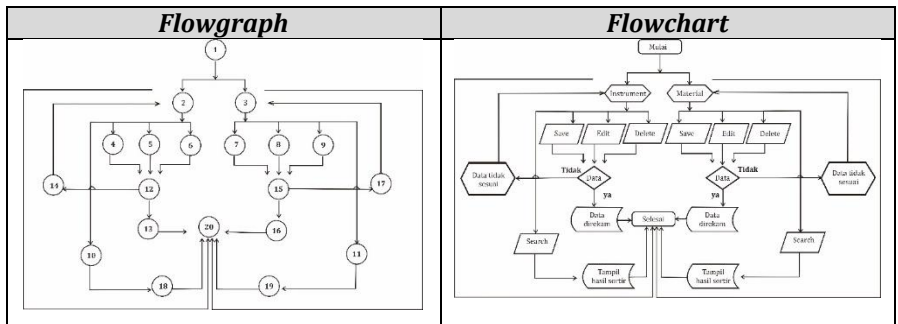
4) Diagram Alur Menu Dashboard

Sintaksis pengolahan alat (Instrument) dan bahan (Material) pada Menu dashboard adalah sama, yaitu sintaksis percabangan, yang membedakan hanya letak penyimpanan data tabel. Diagram di atas akan memiliki sintaksis yang lebih rumit tepatnya pada *node* Input, sehingga penulis hanya menyajikan *node* secara sederhana, tertera *node* bernama 'Input'. Selanjutnya, dapat teramati pada diagram, jumlah *edge* sebanyak 19, sedangkan *node* sejumlah 14. Berikut ini merupakan tabel yang berisi diagram alur dari Menu Dashboard.

Tabel 3.14 *Flowgraph* dan *Flowchart* Menu Dashboard

5) Digram Alur Menu Material

Diagram pada Menu Material mirip dengan diagram Menu Dashboard (Tabel 3.14), hanya saja yang membedakan adalah diagram pada menu Material didesain agar dapat menyunting suatu data yang tidak sesuai, kesalahan input dan lain sebagainya. Selain itu perbedaan juga pada fitur mencari/sortir data pada tabel. Fitur menyunting didapatkan dari kegiatan 'Edit' pada *flowchart*, sedangkan mencari pada kegiatan 'Search'. Akhirnya, jalur independen dari Menu Material lebih banyak dibanding pada Menu Dashboard, sebab bertambahnya jalur dipengaruhi oleh penambahan kegiatan. Jumlah *edge* pada diagram sebanyak 34 dan *node* sebanyak 20. Perhatikan tabel berikut ini!

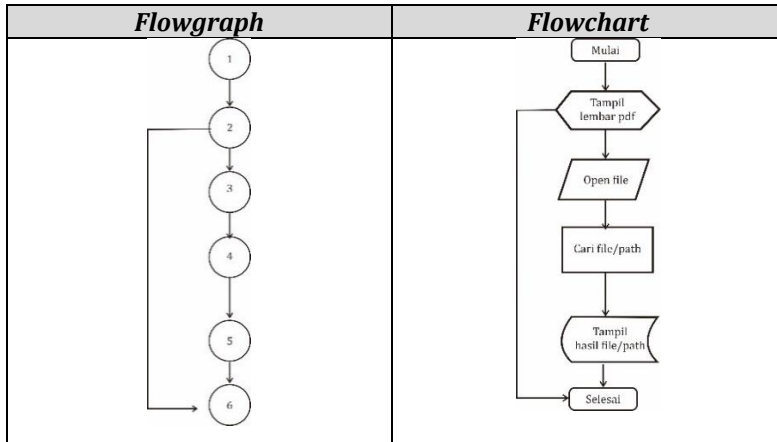
Tabel 3.15 *Flowgraph* dan *Flowchart* Menu Material

6) Diagram Alur Menu Safety Data dan SOP

Penjelasan alur pada Menu Safety dan Menu SOP penulis jadikan satu pembahasan sebab memiliki jalur yang identik. Kedua dari diagram ini bersifat sederhana. Jalur ini dikatakan sederhana sebab memiliki jalur yang sedikit, yakni dua (2) jalur. Alur diagram ini juga tidak memiliki percabangan sintaksis. Sintaksis pada diagram ini difokuskan untuk memberikan kemudahan dalam mengakses informasi mengenai keamanan bahan kimia pada Laboratorium. Proses ini diharapkan dapat mempermudah *user* dalam membuka informasi mengenai keselamatan alat dan bahan. Akses kemudahan itu pengembang implementasikan dengan memberikan fitur membuka *file* Pdf pada Menu Safety data dan Video *Standard Operational Procedure* (SOP) pada Menu SOP.

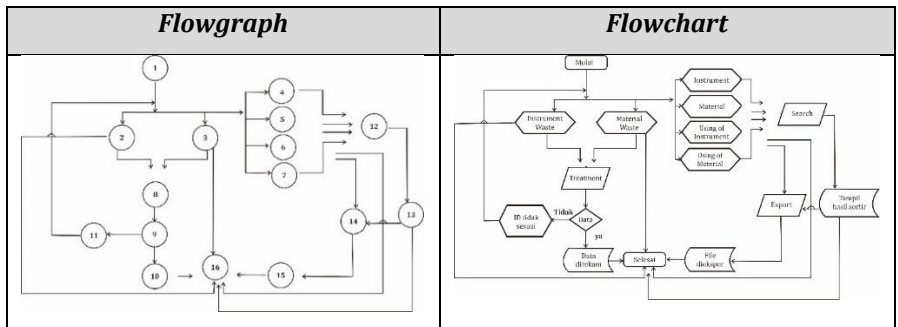
Perhatikan tabel berisi *flowchart* dan *flowgraph* berikut ini!

Tabel 3.16 *Flowgraph* dan *Flowchart* Menu Safety Data dan Menu SOP



7) Diagram Alur Menu Report

Secara garis besar, diagram ini memiliki fitur mendata limbah yang sudah dilakukan *treatment*, sekaligus merekap semua tabel yang ada pada program ini yang kemudian dapat dilaporkan. Pelaporan data tersebut dirancang dengan mengekspor *database* tabel menjadi *file Pdf*. Diagram ini memiliki jumlah *edge* sebanyak 32 dan *node* sebanyak 16. Untuk lebih memahami, perhatikan tabel berikut ini!

Tabel 3.17 *Flowgraph* dan *Flowchart* Menu Report

f. Rancangan Tampilan Antarmuka

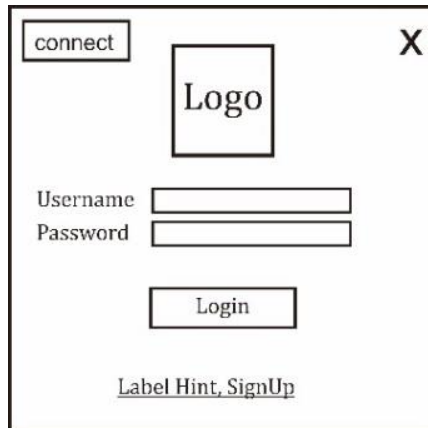
Tampilan antarmuka pada program *Rhazes* ini memiliki dua aspek fungsi utama yaitu tampilan sebagai seni murni dan sebagai seni fungsional (terapan). Fungsi sebagai seni murni difokuskan kepada nilai estetika dari sebuah tampilan, sedangkan pada aspek sebagai terapan yakni berfokus kepada kegunaan dari tiap simbol, *icon* atau gambar yang ditampilkan pada program apabila objek tersebut diklik, digeser dan lain sebagainya.

Dalam pemenuhan aspek fungsi utama dari program, Peneliti menggunakan beberapa program yang dapat membantu pekerjaan tersebut. Dalam pemenuhan aspek seni murni, desain dibuat melalui sketsa kemudian divisualisasikan melalui program *Inkscape*. Di satu sisi lain, untuk memenuhi aspek fungsional, objek (simbol, *icon* atau

gambar) yang telah dibuat kemudian diberi perintah (sintaksis) agar dapat mencapai tujuan program. Pengetikan kode (*coding*) sintaksis menggunakan program *Microsoft Visual Studio 2019* versi *Community* melalui fitur *editor*.

1) *Form Login*

Tampilan *form Login* terdapat tombol *Login*, *Connect* dan *label Hint* dan *SignUp* untuk menampilkan *form Hint and Change Password* dan *SignUp*. Logo *Rhazes* pada form ini disisipkan untuk memperkenalkan kepada *user* bahwa yang sedang dilakukannya yaitu sedang login pada akun *Rhazes*. Rancangan *form login* dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Desain antarmuka *Form Utama*

2) *Form Hint and Change Password*

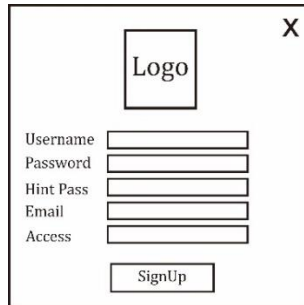
Pada *form Hint and Change Password* terdapat fitur mengingat dan mengubah password. *Form* ini letaknya di sebelah kanan dari *form login*. Rancangan *form* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

The diagram shows two vertically stacked form panels. The top panel contains a 'Logo' box in the top-left corner and an 'X' icon in the top-right corner. Below the logo are two input fields labeled 'Username' and 'Password'. A 'Hint' button is centered below these fields. The bottom panel also contains a 'Logo' box in the top-left corner. Below it are three input fields labeled 'Username', 'Old Pass', and 'New Pass'. A 'Change' button is centered below these fields.

Gambar 3.4 Desain antarmuka *Form Hint and Change Password*

3) *Form SignUp*

Pada *form SignUp* disediakan beberapa *textbox* untuk diisi seperti *username*, *password*, *hint password*, *email* dan *access code*. Rancangan *form SignUp* dapat dilihat pada Gambar 3.5.

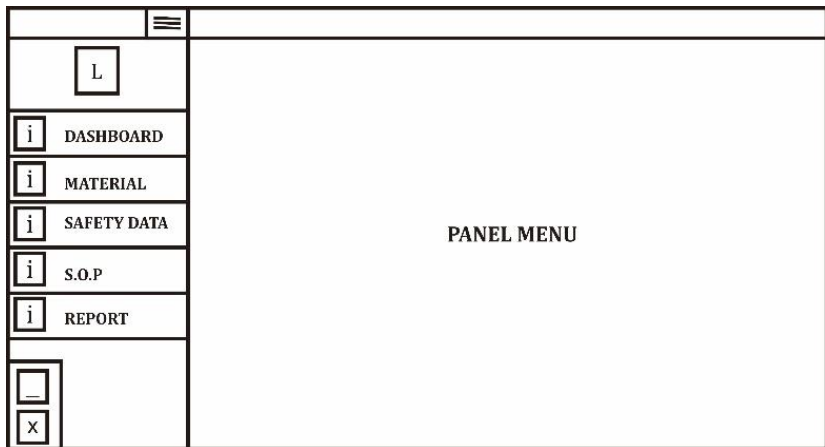


The image shows a rectangular window with a close button 'X' in the top right corner. Inside the window, there is a box labeled 'Logo' at the top center. Below it, there are five input fields stacked vertically, each with a label to its left: 'Username', 'Password', 'Hint Pass', 'Email', and 'Access'. At the bottom center of the window is a button labeled 'SignUp'.

Gambar 3.5 Desain antarmuka *Form* SignUp

4) *Form* Utama

Form Utama ini berisi dari banyak panel Menu yang dapat diaktifkan dengan menekan tombol Menu. Desain antarmuka pada panel-panel Menu terlampir. Pada *form* ini terdapat tombol-tombol Menu seperti Dashboard, Material, Safety Data, SOP dan Report. Terdapat juga tombol keluar/*logout*, minimize dan *hide scrollbar*. Gambar rancangan *form* Utama dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Desain antarmuka *Form* Utama

4. *Construction*

Kontruksi merupakan langkah kelanjutan dari langkah *modeling*, di mana dilakukan kegiatan realisasi dari tahap-tahap sebelumnya. Pressman (2010) mengatakan bahwa tahap ini mengkombinasikan kegiatan antara penulisan kode (*coding*) dengan uji untuk menemukan *error*.

Pada tahap ini dilakukan implementasi desain antarmuka yang akan diberikan kode di Microsoft Visual Studio. Selain menggunakan Inkscape sebagai program utama membuat desain, Peneliti juga menggunakan *reference* dari *framework* penyedia GUI, yaitu Bunifu yang diakses melalui lamannya <https://bunifuframework.com>. Produk tampilan ini juga berguna untuk pembuatan buku petunjuk

penggunaan program. Akhirnya, kegunaan secara visual pada program dapat dipenuhi dengan tahap ini.

Pada tahap *construction* juga bertujuan untuk memastikan program berjalan dengan baik dengan upaya penemuan *error* dan uji lainnya. Penemuan keberadaan kode yang *error*, Peneliti menggunakan fitur *list error* saat proses *debugging*, *CPU Usage* dan *Setup Building* pada tes pembuatan tidak ada yang *error*, maka kemudian dilakukan beberapa uji, di antaranya *unit testing (white-box)*, *integration testing (black-box)*, *validation testing* dan *System Testing*.

5. Deployment

Tahap *deployment* ini dilakukan implementasi program sekaligus memonitor produk (apabila terjadi kerusakan) dan juga penyediaan fasilitas (infrastruktur) kepada *user*. Pada tahap ini, *user* juga diberikan buku petunjuk penggunaan, petunjuk *troubleshooting* dan juga prosedur instalasi program yang telah dibuat.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam Penelitian ini yaitu perangkat laboratorium seperti Penanggungjawab laboratorium dan Asisten laboratorium. Laboratorium yang dijadikan penelitian yaitu laboratorium kimia UIN Walisongo Semarang, kampus 2 yang berada di lantai 1 dan lantai 2.

D. Teknik Pengumpulan Data

Ada beberapa metode yang dilakukan dalam pengumpulan data. Pengumpulan data yang dilakukan oleh Peneliti sebagai berikut:

1. Observasi

Penelitian memilih jenis observasi berperan serta dengan terlibat langsung dalam kehidupan sehari-hari di laboratorium kimia UIN Walisongo. Kegiatan yang diikuti di antaranya yaitu monitoring alat, bahan dan input data MSDS.

2. Wawancara

Teknik wawancara yang digunakan pada penelitian ini yakni teknik wawancara terstruktur dan tidak terstruktur. Teknik wawancara terstruktur digunakan pedoman (angket) berupa *checklist*. Teknik wawancara tidak terstruktur dilakukan dengan menanyakan pertanyaan yang tidak berdasarkan angket. Demikian, Peneliti menggunakan pedoman angket *checklist* dalam bertanya, kemudian Peneliti mengembangkan pertanyaan apabila jawaban responden beragam. Tujuan tersebut agar data yang didapatkan semakin banyak (berpotensi).

3. Angket

Penelitian ini digunakan data angket sebagai pedoman menentukan pertanyaan pada tahap wawancara,

sebagaimana wawancara terstruktur dalam membuat panduan wawancara. Hasil dari angket ini juga bertujuan untuk dijadikan sebagai dasar analisis kebutuhan pengembangan.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan setelah pengumpulan data, kemudian dicari dan disusun secara sistematis, dipilih menjadi kesimpulan sementara yang mudah dipahami. Cakupan analisis pada penelitian ini sampai pada teknik analisis level meneliti yang tidak menguji. Adapun teknik analisis yang digunakan pada Penelitian ini sebagai berikut:

1. Reduksi Data

Peneliti memilah hal pokok yang melibatkan seorang pembimbing (Dosen pembimbing). Peneliti membutuhkan teknik ini mengingat banyak data dan informasi yang didapatkan pada studi pendahuluan. Teknik analisis ini bertujuan untuk menganalisis sudah sampai mana nilai esensi temuan yang akan dikembangkan. Selanjutnya, data yang sudah direduksi akan disajikan menjadi penyajian data.

2. Uji Validasi

Uji validasi oleh Ahli dilakukan oleh beberapa pakar dan responden dalam bidangnya pada Penelitian ini. Uji validasi *unit testing (white-box)* dan *integration testing (black-box)* dilakukan oleh Peneliti (Pengembang). Kemudian,

validation testing terdiri dari dua (2) macam uji yaitu *alpha testing* oleh pakar RPL (Rekayasa Perangkat Lunak), ahli desain dan Ahli Materi (laboratorium) dan *beta testing* (SUPR-Q *testing*) oleh responden. Selanjutnya, *System Testing* dilakukan oleh fitur *Code Metric, Performance Profiler* pada Visual Studio dan Rapise. Adapun pedoman penilaian, perhitungan dan instrumen validasi tersebut terlampir.

3. Perhitungan Analisis Data

Perhitungan analisis data bertujuan untuk menentukan apakah hasil uji terhadap produk bernilai valid atau tidak. Pada Penelitian dan pengembangan, untuk menentukan validitas *alpha* digunakan rumus perhitungan (Aiken, 1980) dan tabel (Aiken, 1985). Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n(c-1)] \quad (3.1)$$

Keterangan:

s= r-lo

lo= kategori *rating* terendah

c= kategori *rating*

r= angka yang diberikan oleh seorang penilai

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Deskripsi prototipe produk yang didapatkan dari fase *inception* sampai *construction* yang menghasilkan tampilan antarmuka beserta sintaksisnya dan juga tabel *database*. Tampilan antarmuka berfungsi sebagai visualisasi sintaksis yang ada pada layar, sehingga *user* dapat mengoperasikan program dengan klik, geser dan input. Selanjutnya, tabel *database* akan menyimpan hasil pengoperasian pada program, yang dapat dikelola oleh Kepala Laboran. Adapun penjabaran hasil tersebut sebagai berikut:

1. Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka di antaranya meliputi tampilan logo, *splash screen*, *form* dan tombol-tombol (terlampir). Secara garis besar tampilan antarmuka pada program ini memiliki gaya berjenis *flat design*. Pewarnaan dominan berwarna putih dan hijau menggambarkan kesehatan dari sebuah laboratorium. Berikut merupakan tampilan antarmuka prototipe yang telah Peneliti buat:

a. Logo

Logo program Rhazes terinspirasi dari kaligrafi berjenis Kufi yang membentuk suatu huruf alfabet. Bentuk dari logo mewakili huruf depan dari nama program, yakni

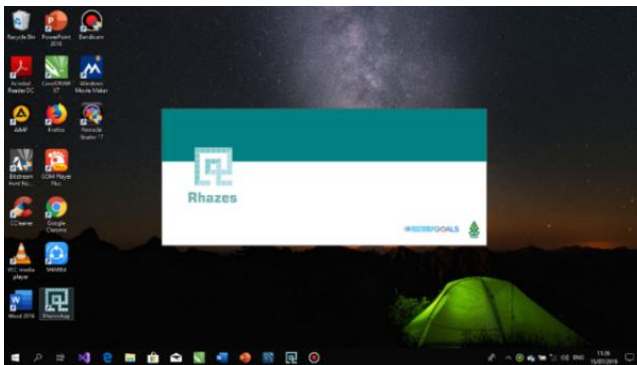
“R”. Bentuk dasar yang diambil dari logo ini adalah geometri persegi yang bermaksud melambangkan keteraturan *database* dari antar satu data dengan data yang lain.



Gambar 4.1 Logo Program Rhazes

b. *Splash Screen*

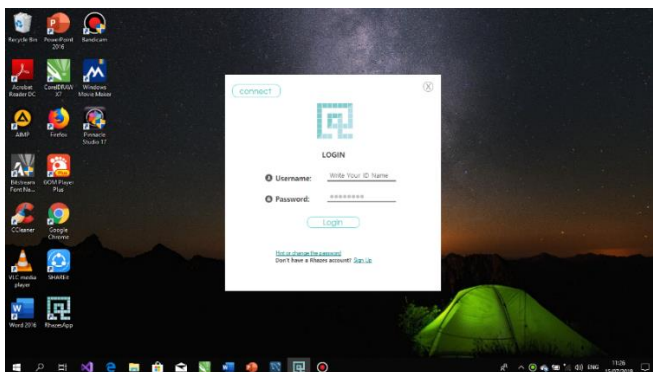
Tampilan *splash screen* merupakan tampilan awal yang bermaksud untuk mengenalkan logo dan versi program yang telah dijalankan. *Splash Screen* muncul setelah *icon* shortcut diklik, artinya *splash screen* ini juga berfungsi untuk mennginformasikan kepada pengguna (*user*) program tersebut sudah berjalan dan telah terdeteksi berjalan pada *task manager*.



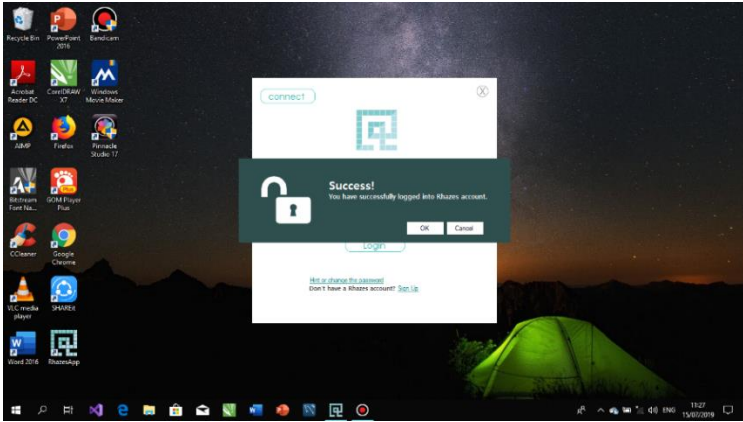
Gambar 4.2 Tampilan *Splash Screen*

c. Form Login

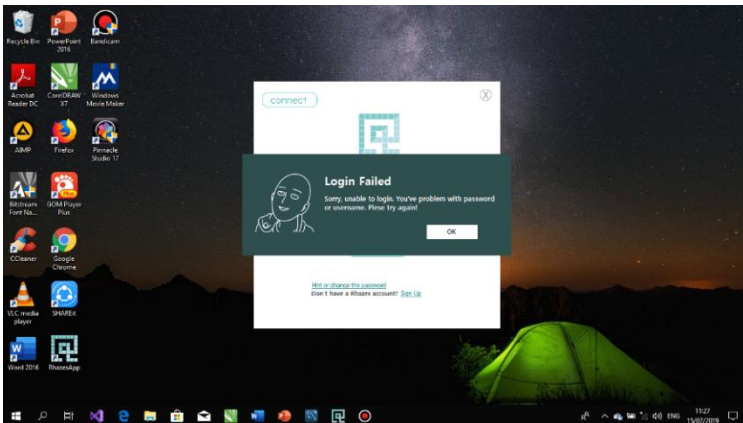
Form login digunakan sebagai gerbang awal program/aplikasi. *User* harus membuka gerbang ini apabila ingin mengakses data pada isi program. Sebagai kunci dari gerbang ini digunakan 'Username' dan 'Password' untuk membuka akses program. Apabila username dan password sesuai dengan data keduanya yang terdaftar pada *database* program, maka muncul sebuah dialog yang memberitahukan bahwa proses *login* dinyatakan berhasil. Namun, ketika *user* salah memasukkan username dan password karena beberapa hal, maka muncul sebuah dialog yang memberitahukan bahwa *user* tidak dapat masuk ke dalam program. Login ini dengan kata lain seperti pertahanan keamanan dari program ini.



Pada *form* login terdapat *label* yang memiliki *hyperlink* yang dapat menampilkan *form* lain. Adapun *label* tersebut bertuliskan 'signup' dan 'hint password'.



Gambar 4.4 Tampilan Dialog ketika berhasil Login

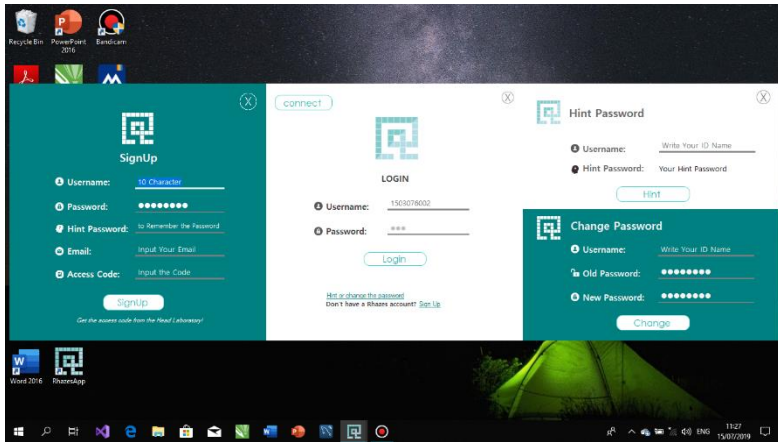


Gambar 4.5 Tampilan Dialog ketika berhasil Login

d. Form Signup

Form signup dapat diaktifkan oleh *user* sebagai tempat semacam pendaftaran (registrasi) akun username. Akun yang dibuat pada *form* signup dapat digunakan untuk proses *login*. *User* dapat membuat akun tersebut dengan mengisi textbox 'username', 'password', 'hint password', 'email' dan kemudian ada 'Access Code'. Access Code didapatkan oleh *user* yang ingin mendaftarkan akun melalui pemegang *database* yakni Penanggungjawab Laboratorium. Pemegang *database* diberikan wewenang untuk dapat mengubah/*update* Access Code, kemudian memberikan kepada pendaftar akun yang berhak mendaftar yakni asisten Laboratorium.

Apabila proses pendaftaran pada *form* sign up berhasil akan muncul messagebox yang bertuliskan "*Your data has been saved*", sedangkan apabila proses sign up gagal dikarenakan hal-hal tertentu, maka akan muncul messagebox yang bertuliskan "*Your data...*". Kegagalan dalam pendaftaran akun dapat disebabkan beberapa hal, seperti kesalahan input data (jenis data tidak sesuai) dan Access Code yang dimasukkan salah.



Gambar 4.6 Tampilan *Form* SignUp (kiri), Login (Tengah) dan Hint & Change Password (Kanan)

e. *Form* Hint & Change Password

Form hint password berisi *form* yang berfungsi untuk mengingatkan pengguna ketika terjadi kejadian lupa password, kemudian juga dapat dilakukan untuk pengubahan password. Fitur pada hint password dapat berjalan ketika input username sesuai dengan yang telah terdaftar pada *database*. Namun, ketika *user* salah input data username, maka muncul messagebox bertuliskan "...". Pada fitur ubah password dalam *form* ini berjalan apabila password lama yang dimasukkan benar, maka akan muncul peringatan, kemudian password yang baru dapat terekam. Namun, ketika *user* salah input data password yang

lama, maka muncul peringatan bahwa gagal melakukan ganti password, kemudian password baru tidak terekam.

f. *Form Utama*

Form Utama terdiri atas beberapa bagian, yaitu *Top Bar (Title Bar)*, *Scrollbar Menu*, *Sizing Button* dan *Panel*. Komponen *Top Bar* berfungsi untuk menggerakkan (*drag*) *Form Utama*. *Scrollbar Menu* berisi tombol-tombol menu seperti Menu Dashboard, Material, Safety Data, SOP dan Report. Posisi bawah *Scrollbar Menu* terdapat *Sizing Button* untuk memperkecil (*Minimize Button*) dan keluar aplikasi (*Close/Logout Button*). Selanjutnya, komponen *Panel* berisi konten menu yang diaktifkan pada *Scrollbar Menu*.



Gambar 4.7 Tampilan *Form Utama*

Komponen *panel* merupakan ruangan untuk mengisi konten ketika salah satu Menu dalam *Scrollbar* diklik. Misalkan, *user* mengklik Menu *Dashboard*, kemudian panel akan terhubung dengan konten Menu *Dashboard*. Jumlah muatan *Panel* ada lima (5), yaitu *Dashboard*, *Material*, *Safety Data* dan *Report*. Konten dari masing-masing panel, dijelaskan sebagai berikut ini,

1) *Dashboard*

Dashboard memiliki fungsi seperti sebuah ruangan utama *Laboratorium*, di mana kita dapat mengolah atau menggunakan alat dan bahan yang ada di *Laboratorium*. Kegiatan pada *panel* Menu *Dashboard* yaitu pengoperasian alat dan bahan secara terpisah. Pada *Panel* ini juga ditampilkan pengenalan logo *Sustainable Development*, tujuannya agar *User* menyadari bahwa aplikasi ini bertujuan untuk mendukung *Sustainable Development*.

2) *Material*

Material memiliki fungsi seperti gudang *Laboratorium*, berisi *database* alat dan bahan. Pada panel ini *user* dapat memasukkan alat dan bahan yang baru didapatkan. *User* juga dapat melihat data jumlah yang tersisa, data waktu perbaikan alat dan masa kadaluarsa bahan kimia.

3) Safety Data

Panel ini merupakan sumber referensi keselamatan kerja pada bahan-bahan yang digunakan pada Laboratorium. *User* dapat menyimpan *file-file* secara rapi dalam internal *desktop* kemudian *Opendialog* pada *file* program ini mengarahkan ke tempat *file* tersebut tersimpan. Hadirnya fitur ini dimaksudkan agar *user* tidak membuka *taskbar* baru apabila dia membutuhkan informasi mengenai data MSDS (*Material Safety Data Sheet*).

4) Standard Operational Procedure (SOP)

Berkebalikan dengan *panel* Safety Data, panel ini memiliki referensi penggunaan mengenai Alat. Referensi tersebut berupa penampilan video SOP dari alat-alat yang dioperasikan di Laboratorium. *File* video dapat disimpan dalam internal *desktop* yang dapat dibuka pada *panel* ini, bertujuan agar memudahkan *user* apabila membutuhkan informasi mengenai penggunaan alat.

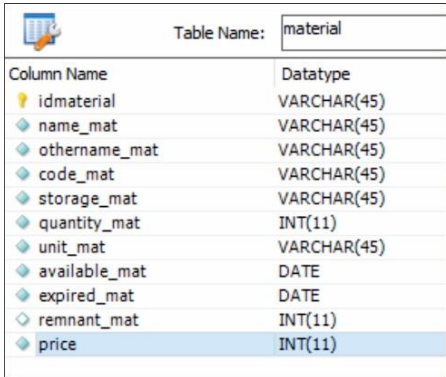
5) Report

Pengelolaan data dibutuhkan dalam sebuah sistem. Pada program ini diciptakan fitur merekap seluruh data kemudian melaporkannya dalam bentuk dokumen. *Database* yang direkap dan dilaporkan dari mulai tabel alat dan bahan sampai dengan limbah yang dikelola.

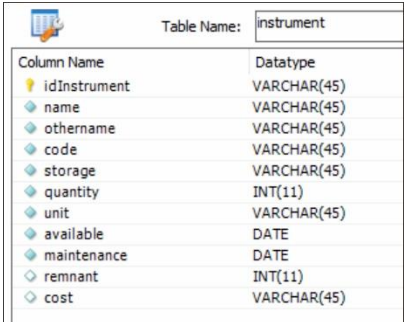
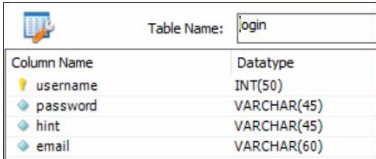
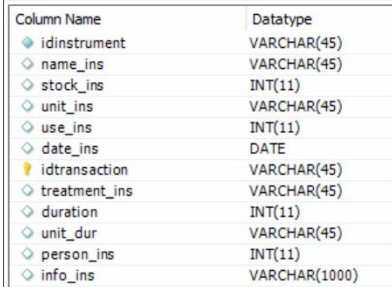
2. Penyimpanan Database

Penyimpanan data mengenai alat dan bahan beserta pengolahannya diimplementasikan ke dalam bentuk tabel. Penyajian data di sini didasarkan atas hasil pada tahap analisis kebutuhan. Tabel *database* tersebut disimpan dalam server berupa *framework* MySQL Workbench 8.0 CE yang telah dienkripsi. Berikut merupakan tabel *database* yang telah dibuat:

Tabel 4.1 Implementasi *Database* dari program Rhazes

No.	Tabel	Keterangan																								
1.	<p>Tabel Material (bahan)</p>  <table border="1" data-bbox="255 815 701 1193"> <thead> <tr> <th>Column Name</th> <th>Datatype</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>idmaterial</td> <td>VARCHAR(45)</td> </tr> <tr> <td>name_mat</td> <td>VARCHAR(45)</td> </tr> <tr> <td>othername_mat</td> <td>VARCHAR(45)</td> </tr> <tr> <td>code_mat</td> <td>VARCHAR(45)</td> </tr> <tr> <td>storage_mat</td> <td>VARCHAR(45)</td> </tr> <tr> <td>quantity_mat</td> <td>INT(11)</td> </tr> <tr> <td>unit_mat</td> <td>VARCHAR(45)</td> </tr> <tr> <td>available_mat</td> <td>DATE</td> </tr> <tr> <td>expired_mat</td> <td>DATE</td> </tr> <tr> <td>remnant_mat</td> <td>INT(11)</td> </tr> <tr> <td>price</td> <td>INT(11)</td> </tr> </tbody> </table>	Column Name	Datatype	idmaterial	VARCHAR(45)	name_mat	VARCHAR(45)	othername_mat	VARCHAR(45)	code_mat	VARCHAR(45)	storage_mat	VARCHAR(45)	quantity_mat	INT(11)	unit_mat	VARCHAR(45)	available_mat	DATE	expired_mat	DATE	remnant_mat	INT(11)	price	INT(11)	<p>Tabel ini digunakan untuk menyimpan bahan kimia (<i>material</i>). Data kolom yang dimasukkan yaitu Id material, nama material (rumus molekul), nama lain bahan (nama IUPAC), kode bahan, tempat penyimpanan, jumlah, tanggal ketersediaan, kadaluarsa, sisa bahan dan harga.</p>
Column Name	Datatype																									
idmaterial	VARCHAR(45)																									
name_mat	VARCHAR(45)																									
othername_mat	VARCHAR(45)																									
code_mat	VARCHAR(45)																									
storage_mat	VARCHAR(45)																									
quantity_mat	INT(11)																									
unit_mat	VARCHAR(45)																									
available_mat	DATE																									
expired_mat	DATE																									
remnant_mat	INT(11)																									
price	INT(11)																									

Lanjutan

No.	Tabel	Keterangan
2.	<p>Tabel Instrument (alat)</p> 	<p>Tabel ini dapat menyimpan <i>database</i> alat yang berisi Id instrument, nama, nama lain, kode barang, tempat penyimpanan, jumlah, tanggal ketersediaan, tanggal perawatan, sisa barang dan harga pemakaian.</p>
3.	<p>Tabel Login</p> 	<p>Tabel ini digunakan untuk menyimpan data pengguna (<i>user</i>) yang berisi <i>username</i>, <i>password</i>, <i>hint</i> dan <i>email</i>. Data ini dapat dipanggil pada saat <i>form</i> Login dijalankan. <i>Database</i> ini juga dapat diubah misalkan pada kolom <i>password</i>.</p>
4.	<p>Tabel Penggunaan Alat</p> 	<p>Tabel ini berfungsi sebagai pencatatan transaksi penggunaan atau kerusakan alat. Oleh karena itu, disediakan Id transaksi, di mana data kolom ini tidak boleh tercatat ganda.</p>

Lanjutan

No.	Tabel	Keterangan																										
5.	<p>Tabel Penggunaan Bahan</p> <table border="1" data-bbox="258 331 678 639"> <thead> <tr> <th>Column Name</th> <th>Datatype</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>◇ idmaterial</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> <tr><td>◇ name</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> <tr><td>◇ stock</td><td>INT(11)</td></tr> <tr><td>◇ unit</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> <tr><td>◇ use_mat</td><td>INT(11)</td></tr> <tr><td>◇ remnant</td><td>INT(11)</td></tr> <tr><td>◇ date</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> <tr><td>⚠ idtransaction</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> <tr><td>◇ treatment</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> <tr><td>◇ person</td><td>INT(11)</td></tr> <tr><td>◇ info</td><td>VARCHAR(1000)</td></tr> <tr><td>◇ waste_treatment</td><td>VARCHAR(45)</td></tr> </tbody> </table>	Column Name	Datatype	◇ idmaterial	VARCHAR(45)	◇ name	VARCHAR(45)	◇ stock	INT(11)	◇ unit	VARCHAR(45)	◇ use_mat	INT(11)	◇ remnant	INT(11)	◇ date	VARCHAR(45)	⚠ idtransaction	VARCHAR(45)	◇ treatment	VARCHAR(45)	◇ person	INT(11)	◇ info	VARCHAR(1000)	◇ waste_treatment	VARCHAR(45)	<p>Tabel ini sama halnya dengan Tabel Penggunaan Alat, berfungsi untuk pencatat penggunaan atau kerusakan. Bahan yang sudah digunakan atau rusak akan dikategorikan sebagai limbah yang harus di-<i>treatment</i></p>
Column Name	Datatype																											
◇ idmaterial	VARCHAR(45)																											
◇ name	VARCHAR(45)																											
◇ stock	INT(11)																											
◇ unit	VARCHAR(45)																											
◇ use_mat	INT(11)																											
◇ remnant	INT(11)																											
◇ date	VARCHAR(45)																											
⚠ idtransaction	VARCHAR(45)																											
◇ treatment	VARCHAR(45)																											
◇ person	INT(11)																											
◇ info	VARCHAR(1000)																											
◇ waste_treatment	VARCHAR(45)																											

Tabel Material dan Instrument memiliki kolom yang hampir sama. Keduanya, dirancang berdasarkan analisis kebutuhan, yakni harus dicantumkan hal-hal pokok seperti data alat dan bahan beserta kesediaannya (perbaikan alat atau kadaluarsa bahan). Selanjutnya, tabel Login didasarkan pada implementasi aspek keamanan pada RPL. Terakhir, tabel Penggunaan Alat dan Penggunaan Bahan diperoleh diperoleh dari analisis kebutuhan terkait pencatatan penggunaan alat dan bahan seperti pada lampiran hasil wawancara. Pada tabel ini, digunakan juga kolom *waste_treatment* untuk mendata pengolahan limbah, yang diupayakan memenuhi aspek *sustainable development*.

3. Implementasi Kode

Program *Rhazes* dibuat dengan bahasa Visual Basic.Net melalui *editor* pada Microsoft Visual Studi Community. Pengetikan kode ini didasari atas rencana pada tahap pemodelan (pada fase *elaboration*). Pengodean dilakukan dengan diingiri dengan *debugging* untuk mengecek apakah kode berjalan dengan baik atau sebaliknya terdapat *error*. Adapun implementasi kode dari *Rhazes*, sebagai contoh diberikan sampel kode pada *form login*:

```

Try
    MySqlConnection.Open()
    Dim query As String
    query = "select *from chemlab.login where username=" & usernametex
    command = New MySqlCommand(query, MySqlConnection)
    reader = command.ExecuteReader
    Dim count As Integer
    count = 0
    While reader.Read
        count = count + 1
    End While

    If count = 1 Then
        Dialog1.Show()
    Else
        Dialog2.Show()
    End If
    MySqlConnection.Close()

Catch ex As MySqlException
    MessageBox.Show(ex.Message)
Finally
    MySqlConnection.Dispose()
End Try

```

The image shows a code editor window with a dark background and light-colored text. The code is a Visual Basic .NET try-catch block for a database query. The code is annotated with seven numbered circles (1-7) and arrows pointing to specific lines or blocks of code. Circle 1 is next to the opening curly brace of the Try block. Circle 2 is next to the closing curly brace of the Try block. Circle 3 is next to the closing curly brace of the While loop. Circle 4 is next to the opening curly brace of the If statement. Circle 5 is next to the opening curly brace of the Catch block. Circle 6 is next to the Dialog1.Show() line. Circle 7 is next to the closing curly brace of the Finally block. Arrows point from circles 4, 5, and 6 to their respective lines of code.

Gambar 4.8 Implementasi kode *form login* pada *editor*

Pada implementasi kode *form* Login pada Gambar 4.8. selaras dengan diagram aktivitas. Nomor satu yang ditunjukkan pada gambar merupakan kegiatan membuka koneksi dengan *database*, kemudian form membaca *query* SQL (nomor dua). Selanjutnya, pada nomor tiga dan empat terdapat kegiatan dimana jika data yang input pada *form* bernilai benar ($\text{count}=1$), maka kode akan memvalidasi untuk menampilkan *dialog1* atau *login* berhasil (nomor enam). Namun, apabila form bernilai salah, maka kode akan memvalidasi untuk menampilkan *dialog2* atau *login* gagal (nomor lima). Terkadang, jika ada kejadian-kejadian di luar dari kehendak *user* pada input username atau password, maka akan muncul keterangan (*message*) tentang apa yang sedang sebenarnya terjadi. Terakhir, apabila *form* sudah berakhir, maka *query* dan koneksi akan ditutup (nomor tujuh).

B. Hasil Uji Lapangan

1. Unit Testing

Hasil *Unit testing* berasal dari diagram aktivitas (*flowgraph*) pada tahap *modeling*, kemudian jumlah jalur independennya di hitung dengan persamaan (2.6) serta diujikan jalurnya oleh Peneliti sendiri. Hasil dari uji ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil *Unit Testing* Program Rhazes

No.	Form	Jalur Independen	Hasil
1.	<i>Login</i>	1-2-7	Berhasil
		1-2-3-4-6-7	Berhasil
		1-2-3-4-5-2-7	Berhasil
2.	<i>SignUp</i>	1-2-7	Berhasil
		1-2-3-4-6-7	Berhasil
		1-2-3-4-5-2-7	Berhasil
3.	<i>Hint and Change Password</i>	1-2-12	Berhasil
		1-3-12	Berhasil
		1-2-4-5-6-12	Berhasil
		1-3-8-9-10-12	Berhasil
		1-2-4-5-7-2-12	Berhasil
		1-3-8-9-11-3-12	Berhasil
4.	<i>Dashboard</i>	1-2-14	Berhasil
		1-3-14	Berhasil
		1-2-4-8-9-14	Berhasil
		1-2-5-8-9-14	Berhasil
		1-2-4-8-10-2-14	Berhasil

Lanjutan

No.	<i>Form</i>	Jalur Independen	Hasil
		1-2-5-8-10-2-14	Berhasil
		1-3-6-11-13-14	Berhasil
		1-3-7-11-13-14	Berhasil
		1-3-6-11-12-3-14	Berhasil
		1-3-7-11-12-3-14	Berhasil
5.	Material	1-2-20	Berhasil
		1-3-20	Berhasil
		1-2-4-12-13-20	Berhasil
		1-2-5-12-13-20	Berhasil
		1-2-6-12-13-20	Berhasil
		1-2-4-12-14-2-20	Berhasil
		1-2-5-12-14-2-20	Berhasil
		1-2-6-12-14-2-20	Berhasil
		1-2-10-18-20	Berhasil
		1-3-7-15-16-20	Berhasil
		1-3-8-15-16-20	Berhasil
		1-3-9-15-16-20	Berhasil

Lanjutan

No.	<i>Form</i>	Jalur Independen	Hasil
		1-3-7-15-17-3-20	Berhasil
		1-3-8-15-17-3-20	Berhasil
		1-3-9-15-17-3-20	Berhasil
		1-3-11-19-20	Berhasil
6.	<i>Safety Data</i>	1-2-6	Berhasil
		1-2-3-4-5-6	Berhasil
7.	<i>SOP</i>	1-2-6	Berhasil
		1-2-3-4-5-6	Berhasil
8.	<i>Report</i>	1-2-16	Berhasil
		1-3-16	Berhasil
		1-4-16	Berhasil
		1-5-16	Berhasil
		1-6-16	Berhasil
		1-7-16	Berhasil
		1-2-8-9-10-16	Berhasil
		1-3-8-9-10-16	Berhasil
		1-4-12-13-14-15-16	Berhasil

Lanjutan

No.	Form	Jalur Independen	Hasil
		1-5-12-13-14-15-16	Berhasil
		1-6-12-13-14-15-16	Berhasil
		1-7-12-13-14-15-16	Berhasil
		1-4-12-13-16	Berhasil
		1-5-12-13-16	Berhasil
		1-6-12-13-16	Berhasil
		1-7-12-13-16	Berhasil
		1-2-8-9-11-2-16	Berhasil
		1-3-8-9-11-2-16	Berhasil

Tabel 4.2 merupakan hasil dari penentuan jalur independen $V(G)$ melalui persamaan (2.6), dengan jumlah jalur pada *form* Login, SignUp, Hint and Change Password, Dashboard, Material, SOP dan Report berturut-turut yaitu 3, 3, 6, 10, 16, 2, 2 dan 18 dengan total keseluruhan 60 jalur independen. Hasil akhir dari pengujian ini seluruh jalur independen pada program sebelum di-*install* tidak memiliki kesalahan jalur.

2. *Integration Testing*

Hasil *Integration testing* didapatkan dari skenario yang telah direncanakan pada Bab III dalam menentukan *use case*. Hampir sama dengan *unit testing*, hanya saja uji ini lebih rinci pada kegiatannya dan hasil yang diharapkan setelah di-*install*. Kegiatan *integration testing* mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil *Integration Testing* Program Rhazes

No.	Use Case	Jumlah Skenario	Hasil	
			Sesuai	Tidak
1.	Login	8	8	0
2.	SignUp	8	8	0
3.	Hint and Change Password	9	9	0
4.	Dashboard	20	10	0
5.	Material	18	18	0
6.	Safety Data	12	12	0
7.	SOP	13	13	0
9.	Report	17	17	0
Total		105	105	0

Hasil akhir pada *integration testing* menunjukkan terdapat 105 skenario yang sesuai dengan tahap *modeling*.

Selanjutnya, hasil ini akan dinilai validitasnya pada analisis data. Harapannya, apabila ditemukan ketidaksesuaian di kemudian waktu akan ada pembenahan sebelum masuk pada uji selanjutnya.

3. *Validation Testing*

Validation testing memiliki dua cermin pengujian. *Pertama*, dilakukan pengujian oleh pakar (ahli) terhadap produk. *Kedua*, dilakukan pengujian oleh orang-orang yang representatif sebagai pengguna produk (*user*).

a. *Alpha Testing*

Pengujian *Alpha* dilakukan oleh beberapa ahli di bidang masing-masing, di antaranya, Penanggungjawab laboratorium kimia UIN Walisongo, Anita Karunia Z, S.Si sebagai ahli materi. Pada bidang desain GUI diuji oleh Isro' Fijan Topo, S.Pd., yang sehari-hari menjadi ilustrator digital dan komikus profesional. Kemudian, pada bidang Rekaya Perangkat Lunak (RPL) diuji oleh Muhammad Chodzirin, M.Kom., Dosen IT UIN Walisongo. Pengujian ini menghasilkan nilai pada bidang materi manajemen laboratorium, GUI dan RPL, berturut-turut yaitu 4,6 , 4,75 dan 5 pada skala dengan kategori 5 terlampir.

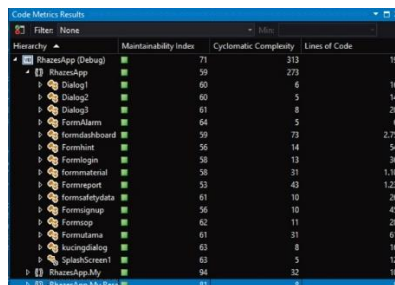
b. *Beta Testing*

Pengujian *beta* dilakukan oleh beberapa asisten laboratorium, di antaranya Roudlotul Jannah (r_1), Siska

Aditya Yuniar (r_2) dan Syarifatul Ulya (r_3). Awalnya, Asisten mendapatkan pengarahan dan pengenalan mengenai program Rhazes. Kemudian, mereka memberikan respon terhadap program melalui angket SUPR-Q dengan hasil perhitungan terlampir. Hasil rata-rata nilai dari butir pernyataan angket SUPR-Q untuk r_1 , r_2 dan r_3 berturut-turut adalah 4,91, 4,91 dan 5,00. Mereka merekomendasikan masing-masing kepada orang lain sejumlah 10, 10 dan 8 orang. Hasil dari angket ini kemudian dianalisis sebagai tingkat penerimaan untuk orang yang representatif sebagai pengguna.

4. System Testing

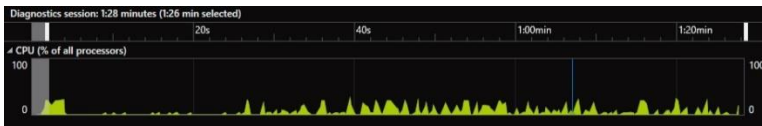
System Testing dilakukan untuk menguji performa program ketika dijalankan pada sistem komputer. Rangkaian pengujian tersebut di antaranya, *Code Metric*, *Performance Profiler* pada Visual Studio dan Rapise 6.1.16.09. Perhitungan dan pedoman penentuan pengujian terlampir pada lampiran.



	Maintainability Index	Cyclomatic Complexity	Lines of Code
RhazesApp (Debug)	71	313	191
RhazesApp	59	279	8
Dialog1	60	6	160
Dialog2	60	5	143
Dialog3	61	8	205
FormAam	64	5	66
formdashboard	59	73	2.734
Formhint	56	14	548
Formlogin	58	13	369
formmaterial	58	35	1.364
Formreport	53	43	1.233
formsafetayata	61	10	265
Formsignup	56	10	432
Formtop	62	11	282
Formutama	61	31	616
kucingdialog	63	6	161
SplashScreen1	63	5	123
RhazesApp.My	94	32	103
RhazesApp.My.Ketis	61	6	61

Gambar 4.9 Hasil uji *Code Metric*

Program Rhazes memiliki indeks rata-rata *maintainability* sebesar 63,16 dengan nilai *Cyclomatic Complexity* yang berbeda dari perhitungan manual $V(G)$. *Cyclomatic Complexity* pada Gambar 4.9 menunjukkan hasil yang lebih kompleks daripada perhitungan $V(G)$ manual pada tahap *modeling*. Perbedaan tersebut disebabkan karena sistem komputer mengetahui lebih rinci percabangan alur program. Di sisi lain, Peneliti hanya menetapkan nilai $V(G)$ dengan asumsi alur yang sederhana sesuai tertera pada diagram aktivitas pada Bab III.



Gambar 4.10 Grafik hasil uji *Performance Profiler*

Berdasarkan Gambar 4.10, grafik *performance profiler* untuk keseluruhan *processor* menunjukkan hasil kinerja yang cenderung konstan. Waktu yang dibutuhkan pada uji ini sebanyak 1 menit 28 detik. Selain grafik, hasil dari uji ini juga berupa *CPU total* dan *self-CPU* yang kemudian akan dianalisis seberapa baik program bekerja saat dijalankan.

Pengujian menggunakan Rapise menghasilkan tabel yang dapat merekam jejak aksi dari program seperti *click* (menekan tombol), *double-click*, *do send key* (mengetik data) dan lain sebagainya. Tabel yang dihasilkan pada pengujian

menggunakan Rapise ini terlampir. Pada intinya, uji Rapise ini digunakan untuk melengkapi pengujian sebelumnya, sekaligus memastikan navigasi-navigasi pada program berjalan dengan baik dan tidak ada yang *error*.

C. Analisis Data

1. Unit Testing

Berdasarkan Tabel 4.2, tingkat keberhasilan pada uji ini adalah 100% sebab memenuhi keberhasilan secara keseluruhan. Artinya, program berjalan sesuai alur yang telah didesain. Setelah menentukan jalur independen dan telah mengujinya, Peneliti harus tetap memonitor kinerja lainnya selama penggunaan, misalkan alur pengecualian MySQL yang mengeluarkan pernyataan berupa pesan (*ex.message*) ketika terjadi salah input data seperti contoh pada kesalahan input jenis data.

2. Integration Testing

Berdasarkan Tabel 4.3 terkait uji terhadap skenario *use case*, persentase kesesuaian mencapai 100% dikarenakan memenuhi kesesuaian secara keseluruhan. Program ini sesuai dengan skenario yang direncanakan pada tahap *modeling*. Pengujian ini dilakukan oleh Peneliti dengan dimaksudkan Peneliti menempatkan posisi seolah-olah sebagai *actor* pada *use case*.

3. *Validation Testing*

a. *Alpha Testing*

Alpha testing dilakukan setelah mendapatkan hasil dari uji lapangan berupa penilaian dari ahli yang representatif untuk menilai produk. Didapatkan dari hasil uji berupa nilai dari validator disimbolkan r yang akan digunakan untuk menghitung angka validitas (V) dengan rumus Aiken pada persamaan (3.1). Selanjutnya, nilai V tersebut dapat ditentukan tingkat validitasnya dengan bantuan tabel Aiken.

Pada persamaan (3.1) digunakan beberapa simbol yang harus diinput ke dalam persamaan. Jumlah validator dinyatakan dengan huruf n , sejumlah 3 (tiga) validator, sedangkan kategori *rating* dinyatakan dengan huruf lo (kategori *rating* terendah) dan c (jumlah kategori *rating*). Telah didapatkan dari hasil validasi yaitu nilai $r_1= 4,6$, $r_2= 4,75$ dan $r_3= 5$ dengan nilai s ($r-lo$) berturut-turut yaitu $s_1= 3,6$, $s_2= 3,75$, $s_3= 4$. Akhirnya, perhitungan nilai V dapat didapatkan dengan hasil sebesar $V= 0,95$. Hasil angka tersebut dinyatakan sebagai koefisien yang sangat baik berdasarkan tabel koefisien V Aiken.

b. *Beta Testing*

Penilaian ini dilakukan oleh Asisten Laboratorium selaku pengguna program yang membantu kinerja dari

Kepala Pranata Laboratorium dengan tujuan menilai tingkat kepuasan dari pengguna sebagai bahan evaluasi pengembang. Hasil instrumen penilaian SUPR-Q terhadap produk Rhazes menunjukkan kategori nilai sangat baik walaupun pada beberapa aspek yang belum dinilai sempurna (skor 5), contohnya pada aspek kemudahan penggunaan dan navigasi program (pada butir pernyataan No.1 dan 4). Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya perlu diperhatikan aspek kemudahan misalnya pada prinsip kesederhanaan desain. Adapun Perhitungan nilai dari hasil SUPR-Q serta tabel kategori terlampir.

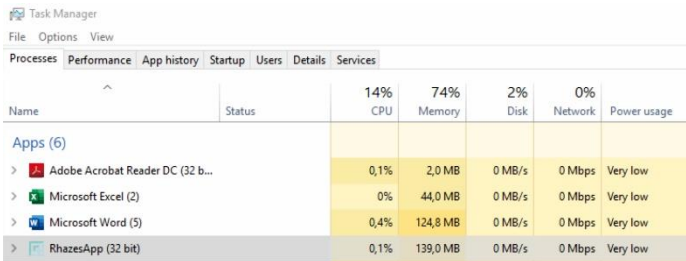
4. *System Testing*

Pengujian yang dilakukan oleh program komputer (Visual Studio dan Rapise) ini menghasilkan beberapa indeks dan grafik yang dapat dianalisis. Indeks dan grafik tersebut di antaranya yakni *maintainability index*, grafik *performance profil* dan tabel Rapise. Nilai indeks yang didapatkan tersebut kemudian dapat dibandingkan dengan skala yang ada pada lampiran.

Indeks *maintainability* dapat dijadikan acuan tingkat adaptasi terhadap lingkungan yang berupa koreksi, perbaikan dalam sistem. Indeks *maintainabilty* yang diperoleh pada *Code Metric* rata-rata sebesar 63,16. Indeks ini dapat ditentukan kualitasnya berdasarkan skala yang

ditetapkan oleh Microsoft. Berdasarkan hasil yang diperoleh, indeks 63,16 masuk ke dalam kategori berwarna hijau (baik) sebab memiliki indeks dalam rentang antara 20 sampai 100. Jadi, program ini dapat diperbaiki atau dimodifikasi dengan baik di kemudian waktu.

Grafik pada *performance profile* seperti pada Gambar 4.10 dapat ditelusuri secara lebih rinci per-alur yang terjadi pada program menjadi data tabel. Kemudian, Peneliti dapatkan hasil rincian kinerja dari mulai membuka *form* memiliki nilai rata-rata *CPU total* sebesar $\sim 0,03\%$, sedangkan dari tinjauan *self-CPU* rata-rata sebesar $\sim 0,01\%$. Peneliti belum mendapatkan tolok ukur untuk menentukan baik atau buruknya performa program berdasarkan nilai dari *performance profile*.



Name	Status	14% CPU	74% Memory	2% Disk	0% Network	Power usage
Apps (6)						
> Adobe Acrobat Reader DC (32 b...		0,1%	2,0 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low
> Microsoft Excel (2)		0%	44,0 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low
> Microsoft Word (5)		0,4%	124,8 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low
> RhazesApp (32 bit)		0,1%	139,0 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low

Gambar 4.11 Tampilan Task Manager

Sejauh ini, Peneliti hanya menemukan fitur Windows yang dapat mengafirmasi hasil kinerja pada *performance profile*, yakni *Task Manager*. Kegiatan monitor pada *Task*

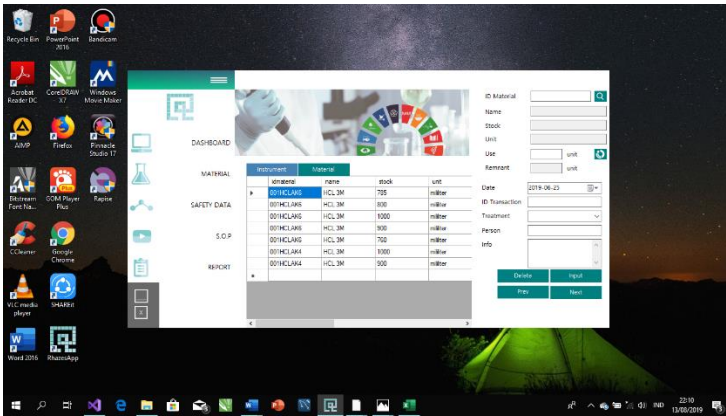
Manager dapat dilakukan dengan mengaktifkan program dan membandingkannya dengan kinerja program lainnya yang familiar, seperti pada Gambar 4.11. Hasil persentase *CPU usage* pada program Rhazes memiliki nilai relatif $\sim 0,1\%$. Dengan demikian, kinerja program Rhazes dalam sistem relatif sama dengan program lain yang dikenal memiliki kinerja yang stabil, seperti Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Excel dan Microsoft Word.

Pengujian sistem menggunakan Rapisce mendapatkan hasil rekaman aksi program pada saat mengoperasikan program. Hasil rekaman tersebut berbentuk tabel yang terdiri dari kolom *object* dan *action* yang menjadi perhatian. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa tidak ada tombol navigasi pada program yang tidak berfungsi.

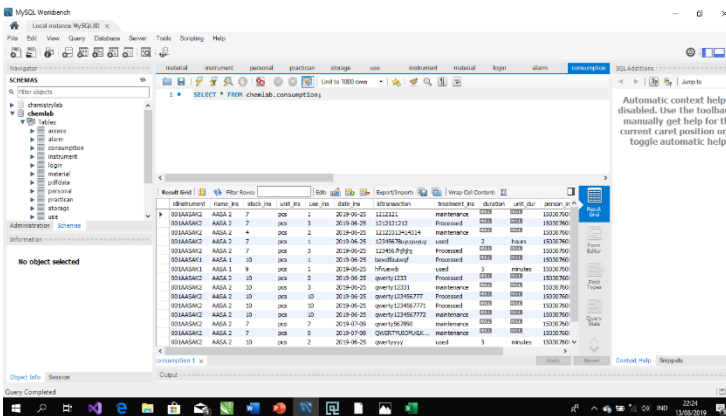
D. Prototipe Hasil Pengembangan

Program dibangun melalui analisis kebutuhan dan strategi rancangan program. Analisa kebutuhan laboratorium diimplementasikan dengan adanya *database* program yang berguna sebagai kebutuhan substitusi dari buku inventarisasi alat dan bahan yang ada di Laboratorium. Pada operasionalnya, *database* dapat dikendalikan melalui tampilan *interface* yang merupakan implementasi dari rancangan program. Kendali sistem dibatasi melalui penggunaan akun dengan fitur *login* dan *signup*. Implementasi tampilan *user interface* dapat dilihat

pada Gambar 4.12 dan server database dapat dilihat pada Gambar 4.13, selebihnya gambar dilampirkan.



Gambar 4.12 Tampilan *User interface* program Rhazes



Gambar 4.13 Tampilan *Database* program Rhazes

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian serta analisis data, didapatkan beberapa kesimpulan. Adapun kesimpulannya sebagai berikut:

1. Pengembangan program sistem manajemen laboratorium kimia UIN Walisongo berbasis pengembangan berkelanjutan menggunakan model pengembangan *Unified Process* (UP) yang memiliki fase *Inception, elaboration, construction, transition dan production* atau di dalamnya memiliki tahapan *communication, planning, modeling, construction dan deployment* yang berproses secara bersiklus. Produk ini dibuat melalui dua program utama yaitu Microsoft Visual Studio Community 2019 (bahasa Visual Basic.Net) dan MySQL Workbench 8.0 CE sebagai *database*. Sehingga, produk ini direalisasi dan dinamakan Rhazes.
2. Produk sistem manajemen laboratorium kimia UIN Walisongo berbasis pengembangan berkelanjutan ini dinilai layak pada berbagai pengujian di antaranya, *unit testing, integration testing, validation testing dan System Testing*. Dengan hasil nilai uji jalur independen (*unit testing*) dan uji skenario *use case (integration testing)*

sebesar 100%. Selanjutnya pada *validation testing* jenis *alpha testing* mendapatkan hasil nilai sangat baik dengan $V=0,95$. Pada jenis *beta testing*, produk mendapatkan penilaian sangat baik juga oleh responden senilai rata-rata $r_1= 4,91$, $r_2= 4,91$ dan $r_3= 5,00$. Terakhir, *System Testing* yang dilakukan oleh komputer menghasilkan kategori *maintainability index* yang baik (berwarna hijau) dengan rata-rata kinerja profil *CPU total* sebesar $\sim 0,03\%$ dan *self-CPU* sebesar $\sim 0,01\%$, juga ditambah tidak ditemukan operasi yang *error* pada pengujian Rاپise.

B. Saran

Penelitian ini perlu untuk dikembangkan sebab dirasakan masih banyak celah dan kurang. Oleh karena itu, Peneliti memberikan beberapa saran, antara lain:

1. Pengembangan program untuk *dekstop* dapat dilakukan dengan bahasa pemrograman yang berbeda, seperti C# dengan jenis *Net* berupa *Net Core* agar dapat dijalankan untuk *platform* selain Windows.
2. Pengembangan program perlu dibuat versi *web* atau basis *android* dengan bahasa PHP dan sejenisnya yang lebih univeral untuk semua *gadget*, dengan catatan harus dilakukan dengan *cyber security* yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahamse, *et. Al.* 2010. *Hatched the Capacity For Sustainable Development*. Licoln: Landcare Research
- Agudo, *et. Al.* 2018. *Sustainable Development Goals: Actors and Implementation: A Report from the International Conference*. Barcelona: GUNi
- Aiken, L.R. 1980. Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*. 40: 955-959
- Aiken, L.R. 1985. Thre Coefficients for Analyzing the Reability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*. 45: 131-142
- Akomolafe, D.T., Timothy, N & Ofere, F. 2014. Using Database Management System to Develop and Implement an Automated Motor Vehicle Management System. *European Scientific Journal*. 10(24): 313-322
- Al-Badareen, *et. Al.* 2011. Software Quality Models: A Comparative Study. *ICSECS*. 1(1): 46-55
- Azizu, S. 2015. Application of Visual Basic to Simulate Secondary School Mathematics. *IJIRCCE*. 3(7): 6677-6683
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). 2017. *Metadata Indikator: Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/Sustainable Development Goals (SDGs) Indonesia*. Jakarta: Sekretariat SDGs
- Barbier, E.B & Burgess, J.C. 2017. The Sustainable Development Goals and the systems approach to sustainability. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*.

11(28): 1–22. <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2017-28>

Boelhouwer, *et.Al.* 2013. Comprehension of hazard communication: Effects of pictograms on safety data sheets and labels. *Journal of Safety Research*. 46: 145–155

Burns, T.R. 2013. Sustainable development. *Sociopedia.isa*. DOI: 10.1177/205684601392

Du, C.L., Wang, J.D & Chan,C.C . 2006. Saved by a material safety data sheet. DOI: 10.1093/occmed/kqi146

Entreprise, J. 2018. *Step by Step MS SQL Server*. Jakarta: Elex Media Komputindo

Ezeano, A & Ezeudu, F. 2013. Application of Laboratory Management Skills by Chemistry Teachers in Enugu State. *Journal of Education and Practice*. 4(18): 159-164

Grundgeiger, D. 2002. *Programming Visual Basic.NET*. O'reilly

Gusnisa, T.M. & Saputra, E. 2017. Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium Sma/smk Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*. 3(2): 41-49

Hassan, A.B., Abolarin, M.S & Jimoh, O.H. 2006. The Application of Visual Basic Computer Programming Language to Simulate Numerical Iterations. *Leonardo Journal of Sciences*. 9: 125-136

Haggard, G., Hutchison, W. & Shibata, C. 2013. *Introduction: Visual Basic 6.0*. Bookboon

Handoyo, E. 2011. *Aplikasi Pemesanan Sparepart Motor berbasis Web*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah

Hidayatullah, P. 2015. *Visual Basic.Net Membuat Aplikasi Database dan Program Kreatif*. Bandung: Informatika

- Hutomo, A. 2014. *Pengembangan Aplikasi Android Kamus Command Line (Fycomm) Sebagai Media Bantu Belajar Siswa SMK Negeri 1 Bantul Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan*. Skripsi. Yogyakarta: UNY
- Inflectra Corporation. 2018. Rapise. Inflectra
- Juntunen, M. 2015. *Holistic And Inquiry-Based Education For Sustainable Development In Chemistry*. University of Helsinki
- Kementerian Perencanaan Pembangunan. 2017. *Pedoman Penyusunan Rencana Aksi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/ Sustainable Development Goals (SDGs)*. Jakarta: BAPPENAS
- Kementerian Perencanaan Pembangunan. 2017. *Pedoman Penyusunan Rencana Aksi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/Sustainable Development Goals (SDGs)*. Jakarta: BAPPENAS
- Kesuma, M.R.J.P. 2017. *Sistem Layanan Administrasi Persuratan Akademik Berbasis Web Pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo
- Khasanah, A.K. 2015. *Pengembangan dan Analisis Kualitas Berdasarkan ISO 9126 Aplikasi Pendeteksi Gaya Belajar Model VAK (Visual, Auditorial, Kinestetik) Berbasis Web*. Skripsi. Yogyakarta: UNY
- Kusumastuti, S. 2014. *Pengaruh Pembuatan Standar Operasional Prosedur Terhadap Kinerja Karyawan Bagian Produksi di PT Wangsa Jatra Lestari*. Thesis. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Lucyda, I. 2015. *Analisa Uji Coba Aplikasi Web Tugas Akhir dalam Jaringan (TADJ) menggunakan Metode Black-Box dan Selenium IDE*. Skripsi. Bandung: ITB

- Mahwati, Y. 2009. *Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Kesehatan Untuk Mendukung Evaluasi Pelayanan Laboratorium (Studi Kasus Di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Purbalingga) Tahun 2009*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro
- Maryani, U.R. 2019. *Pengembangan Sistem Pengelolaan Administrasi Laboratorium Berbasis Web di Laboratorium Kimia UIN Walisongo*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang
- Miguel, J.P., Mauricio, D & Rodríguez, G. 2014. Review of Software Quality Models for The Evaluation of Software Products. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*. 5(6): 31-54
- Ministry Of National Development Planning. 2017. *Voluntary National Review (Vnr): "Eradicating Poverty And Promoting Prosperity in A Changing World"*. National Development Planning Agency
- Moran, L & Masciagioli, T. 2010. *Chemical Laboratory Safety and Security: A Guide to Prudent Chemical Management*. US: National Academy of Sciences
- Nakov, S., et.Al. 2013. *Fundamentals of Computer Programming With C#*. The Bulgarian C# Programming Book
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. *Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia: Panduan Penyusunan Prosedur Operasi Standar*. Komite Pengembangan Kelengkapan Pengelolaan Zat Kimia: Prosedur Operasi Standar. Washington, DC: National Academies Press. Identitas objek digital: 10.1726/21918.
- Nindyati, A.D. 2014. Green Behavior (Reuse, Reduce, Recycling -3R) at Home and at Workplace. DOI: 10.13140/RG.2.1.3229.7365

- NOHSC. 2003. *National Code of Practice for the Preparation of Material Safety Data Sheets 2nd Edition [NOHSC:2011(2003)]*. Australia: Commonwealth of Australia
- Normalinda. (2015). *Sistem Informasi Pemakaian Bahan Kimia untuk Produksi Air Bersih (Studi Kasus Pada Pdam Unit IV IPA Palaran)*. Skripsi. Samarinda: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma
- Nugroho, B. 2019. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Enerbit Gava Media
- Nuris, M. 2015. *White Box Testing pada Sistem Penilaian Pembelajaran*. Skripsi. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim
- Nurullah. 2012. *Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Akuntansi pada STMIK U'budiyah menggunakan VB.NET*. Skripsi. Banda Aceh: STMIK U'budiyah
- Padmaningrum, R.T. 2012. *Keselamatan Kerja dalam Laboratorium Kimia*. Makalah Penelitian dan Pengabdian. Yogyakarta: UNY
- Prasetyo, A. 2010. *Pengembangan Aplikasi Content Management System untuk Mobile Learning bagi Pengajar Berbasis Java*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Pressman, R.S. 2001. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill
- Pressman, R.S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill
- Raharjo & Harjanto, S. 2017. Penanganan Alat dan Bahan yang Baik dalam Rangka Menunjang Kegiatan di Laboratorium Kimia. *Metana*. 13(2): 58-60

- Ritayani. 2016. Pengantar Algoritma dan Pemrograman. *Jurnal TIKA*. 1(2): 72-79
- Sa'idu, *et. Al.* 2018. *The Problems of Science Laboratory Management in Tertiary Institution (A Case Study Of F.C.E Kano & College of Education Kumbotso Kano State)*. Project Submitted. Kano: College of Education Kumbotso
- Sari, Dayana, D & Farida, I. 2018. Analisis Profil Manajemen Laboratorium dalam Pembelajaran Kimia di SMA Wilayah Sumedang. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*. 3(1): 73-82
- Sarkar, D.D. 2015. Visual Studio Professional: A Benchmark in Bioinformatics. *IJCST*. 6(2): 15-18
- Setiawan, G.W. 2011. *Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Metode Black Box Studi Kasus Exelsa Universitas Sanata Dharma*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Strange, T. & Bayley, A. 2008. *Sustainable Development: Linking economy, society, environment*. OECD
- Suarga. 2012. *Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Sugiyono. 2015. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2016. *Metodologi Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2018. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sulman, L & Irawan, J. 2016. Pengelolaan Limbah Kimia di Laboratorium Kimia PMIPA FKIP UNRAM. *J. Pijar MIPA*. 11(2): 135-141
- Suryaningsih, S. 2017. *Pengembangan Sistem Pengelolaan Administrasi Laboratorium Fisika UIN Walisongo*

- Semarang Berbasis Web*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo
- Susilowati. 2012. *Administrasi dan Inventarisasi Alat Laboratorium Sains Sekolah*. Makalah. Yogyakarta: UNY
- The Committee on Prudent Practices in the Laboratory. 2011. *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards, Updated Version*. Washington DC: The National Academies Press
- Vendamawan, R. 2015. Pengelolaan Laboratorium Kimia. *Metana*. 11(2): 41 - 46
- Wahyudi, S. 2010. *Pembuatan Aplikasi Digital Library (Studi Kasus Perpustakaan Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta)*. Skripsi. Tangerang: UIN Syarif Hidayatullah
- Wait, M. & Handayani K., H. 2015. Sistem Informasi Laboratorium pada Klinik Mulia Medika Berbasis Lan Menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0. *Surya Informatika*. 1(1): 35-44
- Weiss, R.L. 2012. Teaching Laboratory Management. *Am J Clin Pathol*. 137:676-678
- World Health Organization (WHO). 2011. *Laboratory Quality Management System*. WHO Press
- Yousif, E. 2017. Mind What You Put in a Furnace: A Case Study for a Laboratory Incident. *J Environ Sci Public Health*. 1(1): 44-48
- Yuliani, O. 2017. *Sistem Informasi Laboratorium Berbasis SMS*. Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta. Sleman 9 Desember 2017

Yuliarti, S. 2017. *Manajemen Sarana Dan Prasarana Laboratorium Kimia Di SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan*. Skripsi. Bengkulu: UNIB

Archive: PERPRES NO.5 TAHUN 2017, Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (2017)

Archive: Sustainable Development Solutions Network (SDSN), Indicators for Sustainable Development Goals (2014)

Archive: United Nations Sustainable Development (UNSD), United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil (1992)

Archive: WECF, Beyond 2020: Green chemistry and sustainable chemistry (2017)

docs.microsoft.com

Lampiran 1. Tabel Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	2019	Bulan						
			Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt
1.	Studi Pendahuluan (Observasi)	2019							
2.	Pembuatan Produk								
3.	Pengujian								
4.	Analisis dan Pelaporan								

Lampiran 2. Transkripsi Wawancara

Wawancara 1

Waktu : 18 Februari 2019

Responden : Ahmad Muchis

Jabatan : Pranata Laboran Laboratorium Kimia

Q : Mengapa Responden menyatakan ketidakpuasan mengenai tempat penyimpanan di laboratorium?

A: Ya, karena keterbatasan ruangan tempat, kalau misalkan ada tentunya tidak terkendala. Untuk klasifikasi bahan, ada yang khusus disimpan tempat gelap dan asam, juga disimpan tersendiri.

Q: Sementara ini alat disimpan dimana?

A: Alat tidak bisa dikelompokkan juga, masih tercampur.

Q: Apakah termasuk klasifikasi alat laboratorium untuk kebutuhan praktikum, Penelitian dan pengabdian?

A: Ya, termasuk. Sebenarnya untuk Penelitian harus dikhususkan yang benar-benar terkalibrasi.

Q: *Letaknya dimana sementara ini?*

A: Laboratorium UIN Walisongo, Lantai 1

Q: *Mengenai sistem manajemen, bagaimana pencatatan inventaris alat/bahan di Laboratorium UIN Walisongo?*

A: Inventaris bahan kita lakukan manual dengan menghitung, kemudian dicatat dan disimpan di Program Microsoft Excel. Sementara ini seperti itu, mungkin nanti jika hadir program manajemen diharapkan mampu melakukan pendataan inventarisasi ini.

Q: *Selama ini inventarisasi menggunakan Microsoft Excel, bagaimana selama ini praktikan mengakses data seperti data kerusakan alat?*

A: Sementara ini masih manual melalui catatan buku

Q: *Bagaimana prosedur pemberitahuan mengenai pencatatan pada buku tersebut?*

A: Praktikan secara manual dicek dan dinyatakan belum bisa melakukan ujian praktikum (responsi) apabila terdapat rekam catatan merusakkan alat.

Q: Apakah selama ini alat diganti tiap hendak ujian praktikum?

A: Batas toleransi penggantian alat yang rusak pada waktu ujian praktikum

Q: Terkait penerapan pengembangan berkelanjutan, apa yang dilakukan oleh Asisten Laboran?

A: Kami sudah melakukan pengolahan limbah, *pertama* dilakukan pengelompokkan jenis limbah asam-basa, logam dan organik, *kedua* penampungan, *kedua* penetralan ph, kemudian *ketiga* penyaringan (diendapkan), selanjutnya yang *kelima*, *diencerkan*, pada akhirnya yang *keenam* apabila sudah dinilai aman, limbah tersebut dibuang. Pencatatan limbah juga dilakukan secara manual

Q: Apakah Responden sudah mengikuti agenda sustainable development?

A: Kalau di luar UIN Walisongo belum pernah mengikuti.

Wawancara 2

Waktu : 19 Februari 2019

Responden : Siska Aditya Yuniar

Jabatan : Asisten Laboratorium Kimia UIN Walisongo

Q: Selama ini alat ada pemasukan dan pengeluaran (rusak), bagaimana prosedur Asisten Laboratorium memberitahukan data mengenai alat yang rusak?

A: Jadi, Asisten Laboratorium membantu mahasiswa mencatat kerusakan alat yang terjadi saat praktikum. Saat alat ada yang rusak, Asisten akan mencatat alat apa yang rusak dan siapa yang merusakkan, dicatat melalui buku.

Q: Apa kendala dengan pencatatan tersebut?

A: Belum ada konsistensi dari sistem tersebut. Masih terdapat kasus seperti sosialisasi pemberitahuan siapa yang merusakkan alat, atau sampai ada kasus mahasiswa yang pindah universitas tetapi tidak selesai administrasi Laboratorium.

Q: Bagaimana cara Asisten Laboratorium dalam melakukan sosialisasi SOP kalibrasi alat?

A: sekarang, mata kuliah Manajemen Laboratorium sudah diwajibkan pada semester awal, ada sesi *take a Lab*, di mana Asisten Laboratorium mengajarkan SOP kalibrasi yang ada di Laboratorium.

Q: Bagaimana pendataan tanggal masa kadaluarsa bahan dan data tanggal preparasi bahan?

A: Kami menggunakan label yang ditempel pada wadah kimia, itu dilakukan oleh Asisten Laboratorium.

Q: Bagaimana koordinasi pencatatan tersebut?

A: Pencatatan bahan yang digunakan dilakukan oleh Asisten Laboratorium, bukan oleh praktikan. Praktikan hanya mengoperasikan alat. Setelah pencatatan, Asisten Laboratorium berkoordinasi dengan pranata Laboratorium (Anita Karunia Z), kemudian dilakukan sinkronisasi data.

Q: Bagaimana kendala pelayanan Asisten Laboratorium dalam praktikum?

A: Sebelum masa perkuliahan praktikum, Asisten Laboratorium dibekali dengan sosialisasi penggunaan alat dan preparasi bahan (khusus Asisten Laboratorium). Namun,

kemampuan itu tidak merata dimiliki oleh Asisten Laboratorium. Hal tersebut disebabkan karena ada Asisten Laboratorium yang berhalangan hadir dalam sosialisasi tersebut. Pada akhirnya, Asisten Laboratorium mengalami kesulitan mengakses informasi, sebab SOP tersebut (tidak ditampilkan).

Wawancara 3

Waktu : 20 Februari 2019

Responden : Laely Faizatun Fuadah

Jabatan : Pranata Laboratorium Kimia UIN Walisongo

Q: Selama menjadi Asisten Laboratorium, bagaimana prosedur perawatan alat?

A: Kami para Asisten Laboratorium setiap seminggu sekali, pada hari yang tidak ada jadwal praktikum, melakukan reparasi semua alat dan bahan yang hendak dipakai.

Q: Jadwal dapat diakses dimana?

A: Tertempel di Laboratorium

Q: Apakah Asisten Laboratorium pernah mengadakan evaluasi?

A: Ada, di akhir pertemuan bersama dosen pengampu

Q: Apakah pernah terjadi kendala seperti alat yang ternyata baru diketahui rusak saat praktikum?

A: Pernah, sering terjadi

Q: Pencatatan database dinilai kurang baik, selama ini Asisten ikut mendata bahan?

A: Saya belum pernah mendata bahan (jumlah), hanya mendata tanggal preparasi bahan saja. Pendataan hanya dilakukan oleh pranata laboratorium dan Asisten Laboran

Q: Apakah Asisten Laboratorium pernah melakukan pelayanan selain di kegiatan praktikum?

A: Belum pernah

Q: Semua Responden mengisi belum adanya program sistem manajemen, bagaimana saran Asisten Laboratorium untuk pengadaan sistem manajemen ini?

A: Saya pernah mengikuti kegiatan mahasiswa mengenai manajemen laboratorium di UII Yogyakarta (yang dapat dijadikan referensi), di sana diajarkan mengenai standar ISO 17025 mengenai alat dan bahan Laboratorium. Di sana dijelaskan juga, sistem manajemen yang baik memiliki teknisi yang kompeten. Sistem manajemen juga harus terdapat pendataan alat dan bahan yang baik.

Lampiran 3. Angket Studi Pendahuluan



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. (024) 7601295

Fax. 7615387 Semarang 50185

**KUESIONER KEBUTUHAN PERANGKAT SISTEM MANAJEMEN PENGELOLAAN
LABORATORIUM KIMIA**

Latar Belakang

Laboratorium kimia terdiri dari berbagai alat, bahan dan instrumen-instrumennya. Komponen-komponen tersebut seyogyanya dapat dikelola dengan baik dan benar agar kegiatan praktikum atau percobaan di laboratorium dapat terlaksana dengan aman. Berangkat dari permasalahan manajemen pengelolaan ini, peneliti sedang berupaya melakukan pengembangan berkelanjutan demi terciptanya sistem manajemen yang dapat membantu pengguna laboratorium. Demikian, kuesioner ini dibuat dalam rangka untuk pra-riset guna mendapatkan informasi mengenai perkembangan sistem manajemen laboratorium di kampus.

Identitas Responden

Nama : Siska Adetya Juniar
 Jenis Kelamin : L
 P
 Jabatan : Mahasiswa / Asisten Laboratorium
 Instansi : UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
 Berapa lama Bapak/Ibu/Saudara/i bekerja di dalam Laboratorium Kimia Universitas Diponegoro?
 < 1 th < 5 tahun < 10 tahun >10 tahun

Keterangan

Kuesioner berbentuk pernyataan yang dibuat untuk analisis kebutuhan pra-riset. Pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan diberi tanda silang (x) atau centang (v) pada kolom dengan kategori "ya" atau "tidak". Selain kolom "ya atau tidak", terdapat juga kolom penilaian tingkat kepuasan dan kepentingan, dengan kategori:

Penilaian	1	2	3	4
Kepuasan	Sangat tidak puas	Tidak puas	Puas	Sangat puas
Kepentingan	Sangat tidak penting	Tidak penting	Penting	Sangat penting

Pernyataan

No.	Pernyataan	Kepuasan				Kepentingan			
		1	2	3	4	1	2	3	4
A. Alat (peralatan kaca, plastik, instrumen dan lain sebagainya)									
1.	Pencatatan database alat laboratorium (pemasukan dan kerusakan)				✓				✓
2.	Tempat penyimpanan inventaris alat laboratorium				✓			✓	✓
3.	Program perawatan/pemeliharaan inventaris alat laboratorium				✓				
4.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) dan kalibrasi inventaris alat laboratorium			✓				✓	
5.	Program tindak lanjut hasil evaluasi penggunaan peralatan (misalnya dalam kegiatan rapat)			✓				✓	
6.	Terdapat pengkategorian inventaris alat yang mencakup kebutuhan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat			✓			✓		
7.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) pengoperasian alat			✓				✓	
8.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) <i>checking</i> dan kalibrasi alat			✓				✓	
9.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat praktikum			✓				✓	
10.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat untuk penelitian			✓				✓	
11.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat untuk pengabdian masyarakat			✓				✓	
B. Bahan (semua jenis bahan kimia)									
1.	Pencatatan database bahan kimia (pemasukan dan pemakaian)				✓				✓
2.	Tempat penyimpanan inventaris bahan kimia				✓				✓
3.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) data kadaluarsa bahan kimia			✓				✓	
4.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) sifat bahan/ <i>Safety Data Sheet</i> (SDS) bahan kimia			✓				✓	
5.	Program tindak lanjut hasil evaluasi penggunaan bahan kimia (misalnya dalam kegiatan rapat)			✓				✓	
6.	Terdapat pengkategorian inventaris bahan kimia yang mencakup kebutuhan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat			✓				✓	
7.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia			✓				✓	
8.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan praktikum			✓					✓
9.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia untuk penelitian			✓				✓	
10.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia untuk pengabdian masyarakat			✓				✓	
C. Kinerja									
1.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)				✓				✓
2.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) mengenai pengelolaan limbah	✓							✓

D. Sistem Manajemen									
1.	Terdapat alat untuk pendataan (pencatatan) manajemen data terkait seluruh kegiatan Laboratorium	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
2.	Pencatatan data laboratorium menggunakan <i>software</i> database	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
3.	Sistem program dilakukan secara daring (<i>online</i>)	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
4.	Database penggunaan alat/bahan dapat diakses/didapatkan oleh praktikan	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
5.	Kualitas sistem program komputer mengenai manajemen data kegiatan laboratorium	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Pengembangan aplikasi program dilakukan berkala secara sistematis	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>
E. Sustainable Development									
1.	Penerapan prinsip <i>Green Chemistry</i> pada penggunaan bahan kimia	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Lembaga laboratorium berperan aktif mengikuti agenda <i>sustainable development</i> (seperti pelatihan, konferensi, dsb.)		<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Upaya sosialisasi mengenai <i>sustainable development</i> kepada civitas akademika (mahasiswa/praktikan, dosen dan masyarakat luas)			<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Dilakukan kajian dan riset mengenai <i>sustainable development</i> dalam bentuk penelitian dan pengabdian masyarakat pada bidang laboratorium	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Penggunaan program manajemen sistem laboratorium demi mendukung <i>sustainable development</i>	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>

Semarang, 19 Februari 2019.



(Siska N. S.)

Responden



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. (024) 7601295

Fax. 7615387 Semarang 50185

**KUESIONER KEBUTUHAN PERANGKAT SISTEM MANAJEMEN PENGELOLAAN
 LABORATORIUM KIMIA**

Latar Belakang

Laboratorium kimia terdiri dari berbagai alat, bahan dan instrumen-instrumennya. Komponen-komponen tersebut seyogyanya dapat dikelola dengan baik dan benar agar kegiatan praktikum atau percobaan di laboratorium dapat terlaksana dengan aman. Berangkat dari permasalahan manajemen pengelolaan ini, peneliti sedang berupaya melakukan pengembangan berkelanjutan demi terciptanya sistem manajemen yang dapat membantu pengguna laboratorium. Demikian, kuesioner ini dibuat dalam rangka untuk pra-riset guna mendapatkan informasi mengenai perkembangan sistem manajemen laboratorium di kampus.

Identitas Responden

Nama : Loely Fairatun F
 Jenis Kelamin : L
 P
 Jabatan : Mahasiswa / asisten Lab Kimia
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

Berapa lama Bapak/Ibu/Saudara/i bekerja di dalam Laboratorium Kimia Universitas Diponegoro?

< 1 th < 5 tahun < 10 tahun >10 tahun

Keterangan

Kuesioner berbentuk pernyataan yang dibuat untuk analisis kebutuhan pra-riset. Pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan diberi tanda silang (x) atau centang (v) pada kolom dengan kategori "ya" atau "tidak". Selain kolom "ya atau tidak", terdapat juga kolom penilaian tingkat kepuasan dan kepentingan, dengan kategori:

Penilaian	1	2	3	4
Kepuasan	Sangat tidak puas	Tidak puas	Puas	Sangat puas
Kepentingan	Sangat tidak penting	Tidak penting	Penting	Sangat penting

Pernyataan

No.	Pernyataan	Kepuasan				Kepentingan			
		1	2	3	4	1	2	3	4
A.	Alat (peralatan kaca, plastik, instrumen dan lain sebagainya)								
1.	Pencatatan database alat laboratorium (pemasukan dan kerusakan)			✓					✓
2.	Tempat penyimpanan inventaris alat laboratorium			✓					✓
3.	Program perawatan/pemeliharaan inventaris alat laboratorium			✓					✓
4.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) dan kalibrasi inventaris alat laboratorium		✓						✓
5.	Program tindak lanjut hasil evaluasi penggunaan peralatan (misalnya dalam kegiatan rapat)		✓					✓	
6.	Terdapat pengkategorian inventaris alat yang mencakup kebutuhan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat			✓				✓	
7.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) pengoperasian alat			✓					✓
8.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) <i>checking</i> dan kalibrasi alat			✓					✓
9.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat praktikum			✓					✓
10.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat untuk penelitian			✓					✓
11.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat untuk pengabdian masyarakat			✓					✓
B.	Bahan (semua jenis bahan kimia)								
1.	Pencatatan database bahan kimia (pemasukan dan pemakaian)		✓						✓
2.	Tempat penyimpanan inventaris bahan kimia			✓					✓
3.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) data kadaluarsa bahan kimia			✓					✓
4.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) sifat bahan/ <i>Safety Data Sheet</i> (SDS) bahan kimia			✓					✓
5.	Program tindak lanjut hasil evaluasi penggunaan bahan kimia (misalnya dalam kegiatan rapat)		✓						✓
6.	Terdapat pengkategorian inventaris bahan kimia yang mencakup kebutuhan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat		✓					✓	
7.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia			✓					✓
8.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan praktikum			✓					✓
9.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia untuk penelitian			✓					✓
10.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia untuk pengabdian masyarakat			✓					✓
C.	Kinerja								
1.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)			✓					✓
2.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) mengenai pengelolaan limbah		✓						✓

D. Sistem Manajemen									
1.	Terdapat alat untuk pendataan (pencatatan) manajemen data terkait seluruh kegiatan Laboratorium	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
2.	Pencatatan data laboratorium menggunakan <i>software</i> database	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
3.	Sistem program dilakukan secara daring (<i>online</i>)	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
4.	Database penggunaan alat/bahan dapat diakses/didapatkan oleh praktikan	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>				
5.	Kualitas sistem program komputer mengenai manajemen data kegiatan laboratorium		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		
7.	Pengembangan aplikasi program dilakukan berkala secara sistematis		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		
E. Sustainable Development									
1.	Pencerapan prinsip <i>Green Chemistry</i> pada penggunaan bahan kimia		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	
2.	Lembaga laboratorium berperan aktif mengikuti agenda <i>sustainable development</i> (seperti pelatihan, konferensi, dsb.)		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		
3.	Upaya sosialisasi mengenai <i>sustainable development</i> kepada civitas akademika (mahasiswa/praktikan, dosen dan masyarakat luas)		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	
4.	Dilakukan kajian dan riset mengenai <i>sustainable development</i> dalam bentuk penelitian dan pengabdian masyarakat pada bidang laboratorium		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	
5.	Penggunaan program manajemen sistem laboratorium demi mendukung <i>sustainable development</i>		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	

Semarang... 20 / Feb 2018



Responden



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. (024) 7601295

Fax. 7615387 Semarang 50185

**KUESIONER KEBUTUHAN PERANGKAT SISTEM MANAJEMEN PENGELOLAAN
 LABORATORIUM KIMIA**

Latar Belakang

Laboratorium kimia terdiri dari berbagai alat, bahan dan instrumen-instrumennya. Komponen-komponen tersebut seyogyanya dapat dikelola dengan baik dan benar agar kegiatan praktikum atau percobaan di laboratorium dapat terlaksana dengan aman. Berangkat dari permasalahan manajemen pengelolaan ini, peneliti sedang berupaya melakukan pengembangan berkelanjutan demi terciptanya sistem manajemen yang dapat membantu pengguna laboratorium. Demikian, kuesioner ini dibuat dalam rangka untuk pra-riset guna mendapatkan informasi mengenai perkembangan sistem manajemen laboratorium di kampus.

Identitas Responden

Nama : Ahmad Muchlis
 Jenis Kelamin : L
 : P
 Jabatan : Asisten Laboran lab. kimia UIN Walisongo
 Instansi : UIN WALISONGO

Berapa lama Bapak/Ibu/Saudara/i bekerja di dalam Laboratorium Kimia Universitas Diponegoro?

< 1 th < 5 tahun < 10 tahun > 10 tahun

Keterangan

Kuesioner berbentuk pernyataan yang dibuat untuk analisis kebutuhan pra-riset. Pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan diberi tanda silang (x) atau centang (v) pada kolom dengan kategori "ya" atau "tidak". Selain kolom "ya atau tidak", terdapat juga kolom penilaian tingkat kepuasan dan kepentingan, dengan kategori:

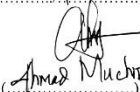
Penilaian	1	2	3	4
Kepuasan	Sangat tidak puas	Tidak puas	Puas	Sangat puas
Kepentingan	Sangat tidak penting	Tidak penting	Penting	Sangat penting

Pernyataan

No.	Pernyataan	Kepuasan				Kepentingan			
		1	2	3	4	1	2	3	4
A. Alat (peralatan kaca, plastik, instrumen, dan lain sebagainya)									
1.	Pencatatan database alat laboratorium (pemasukan dan kerusakan)			✓					✓
2.	Tempat penyimpanan inventaris alat laboratorium		✓						✓
3.	Program perawatan/pemeliharaan inventaris alat laboratorium			✓					✓
4.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) dan kalibrasi inventaris alat laboratorium			✓					✓
5.	Program tindak lanjut hasil evaluasi penggunaan peralatan (misalnya dalam kegiatan rapat)			✓					✓
6.	Terdapat pengkategorian inventaris alat yang mencakup kebutuhan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat	✓							✓
7.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) pengoperasian alat			✓					✓
8.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) <i>checking</i> dan kalibrasi alat			✓					✓
9.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat praktikum			✓					✓
10.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat untuk penelitian			✓					✓
11.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan alat untuk pengabdian masyarakat			✓					✓
B. Bahan (semua jenis bahan kimia)									
1.	Pencatatan database bahan kimia (pemasukan dan pemakaian)			✓					✓
2.	Tempat penyimpanan inventaris bahan kimia		✓						✓
3.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) data kadaluarsa bahan kimia		✓						✓
4.	Program pemeriksaan (<i>checking</i>) sifat bahan/ <i>Safety Data Sheet</i> (SDS) bahan kimia			✓					✓
5.	Program tindak lanjut hasil evaluasi penggunaan bahan kimia (misalnya dalam kegiatan rapat)			✓					✓
6.	Terdapat pengkategorian inventaris bahan kimia yang mencakup kebutuhan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat			✓					✓
7.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia			✓					✓
8.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan praktikum			✓					✓
9.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia untuk penelitian			✓					✓
10.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan bahan kimia untuk pengabdian masyarakat			✓					✓
C. Kinerja									
1.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)			✓					✓
2.	Terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) mengenai pengelolaan limbah		✓						✓

D. Sistem Manajemen								
1.	Terdapat alat untuk pendataan (pencatatan) manajemen data terkait seluruh kegiatan Laboratorium	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>			
2.	Pencatatan data laboratorium menggunakan <i>software</i> database	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>			
3.	Sistem program dilakukan secara daring (<i>online</i>)	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>			
4.	Database penggunaan alat/bahan dapat diakses/didapatkan oleh praktikan	Ya	<input type="checkbox"/>	Tidak	<input checked="" type="checkbox"/>			
5.	Kualitas sistem program komputer mengenai manajemen data kegiatan laboratorium		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Pengembangan aplikasi program dilakukan berkala secara sistematis		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
E. Sustainable Development								
1.	Penerapan prinsip <i>Green Chemistry</i> pada penggunaan bahan kimia		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Lembaga laboratorium berperan aktif mengikuti agenda <i>sustainable development</i> (seperti pelatihan, konferensi, dsb.)			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Upaya sosialisasi mengenai <i>sustainable development</i> kepada civitas akademika (mahasiswa/praktikan, dosen dan masyarakat luas)			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Dilakukan kajian dan riset mengenai <i>sustainable development</i> dalam bentuk penelitian dan pengabdian masyarakat pada bidang laboratorium			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Penggunaan program manajemen sistem laboratorium demi mendukung <i>sustainable development</i>			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

Semarang, 18 Februari 2019



Responden

Lampiran 4. Hasil *Unit Testing*

1. Perhitungan Jalur Independen *Form Login*

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 8 - 7 + 2 = 3 \end{aligned}$$

- Jalur 1: 1-2-7
- Jalur 2: 1-2-3-4-6-7 (Boolean=True)
- Jalur 3: 1-2-3-4-5-2-7 (Boolean=False)

2. Perhitungan Jalur Independen *Form SignUp*

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 8 - 7 + 2 = 3 \end{aligned}$$

- Jalur 1: 1-2-7
- Jalur 2: 1-2-3-4-6-7 (Boolean=True)
- Jalur 3: 1-2-3-4-5-2-7 (Boolean=False)

3. Perhitungan Jalur Independen *Form Hint and Change Password*

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 16 - 12 + 2 = 6 \end{aligned}$$

- Jalur 1: 1-2-12
- Jalur 2: 1-3-12
- Jalur 3: 1-2-4-5-6-12 (Boolean=True)
- Jalur 4: 1-3-8-9-10-12 (Boolean=True)
- Jalur 5: 1-2-4-5-7-2-12 (Boolean=False)

- Jalur 6: 1-3-8-9-11-3-12 (Boolean=False)

4. Perhitungan Jalur Independen *Menu Dashboard*

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 22 - 14 + 2 = 10 \end{aligned}$$

- Jalur 1: 1-2-14
- Jalur 2: 1-3-14
- Jalur 3: 1-2-4-8-9-14 (Boolean=True)
- Jalur 4: 1-2-5-8-9-14 (Boolean=True)
- Jalur 5: 1-2-4-8-10-2-14 (Boolean=False)
- Jalur 6: 1-2-5-8-10-2-14 (Boolean=False)
- Jalur 7: 1-3-6-11-13-14 (Boolean=True)
- Jalur 8: 1-3-7-11-13-14 (Boolean=True)
- Jalur 9: 1-3-6-11-12-3-14 (Boolean=False)
- Jalur 10: 1-3-7-11-12-3-14 (Boolean=False)

5. Perhitungan Jalur Independen *Menu Material*

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 34 - 20 + 2 = 16 \end{aligned}$$

- Jalur 1: 1-2-20
- Jalur 2: 1-3-20
- Jalur 3: 1-2-4-12-13-20 (Boolean=True)
- Jalur 4: 1-2-5-12-13-20 (Boolean=True)

- Jalur 5: 1-2-6-12-13-20 (Boolean=True)
- Jalur 6: 1-2-4-12-14-2-20 (Boolean=False)
- Jalur 7: 1-2-5-12-14-2-20 (Boolean=False)
- Jalur 8: 1-2-6-12-14-2-20 (Boolean=False)
- Jalur 9: 1-2-10-18-20
- Jalur 10: 1-3-7-15-16-20 (Boolean=True)
- Jalur 11: 1-3-8-15-16-20 (Boolean=True)
- Jalur 12: 1-3-9-15-16-20 (Boolean=True)
- Jalur 13: 1-3-7-15-17-3-20 (Boolean=False)
- Jalur 14: 1-3-8-15-17-3-20 (Boolean=False)
- Jalur 15: 1-3-9-15-17-3-20 (Boolean=False)
- Jalur 16: 1-3-11-19-20

6. Perhitungan Jalur Independen Menu Safety Data

$$V(G) = E - N + 2$$

$$= 6 - 6 + 2 = 2$$

- Jalur 1: 1-2-6
- Jalur 2: 1-2-3-4-5-6

7. Perhitungan Jalur Independen Menu SOP

$$V(G) = E - N + 2$$

$$= 6 - 6 + 2 = 2$$

- Jalur 1: 1-2-6

- Jalur 2: 1-2-3-4-5-6

8. Perhitungan Jalur Independen Menu Report

$$V(G) = E - N + 2$$

$$= 32 - 16 + 2 = 18$$

- Jalur 1: 1-2-16
- Jalur 2: 1-3-16
- Jalur 3: 1-4-16
- Jalur 4: 1-5-16
- Jalur 5: 1-6-16
- Jalur 6: 1-7-16
- Jalur 7: 1-2-8-9-10-16 (Boolean=True)
- Jalur 8: 1-3-8-9-10-16 (Boolean=True)
- Jalur 9: 1-4-12-13-14-15-16
- Jalur 10: 1-5-12-13-14-15-16
- Jalur 11: 1-6-12-13-14-15-16
- Jalur 12: 1-7-12-13-14-15-16
- Jalur 13: 1-4-12-13-16
- Jalur 14: 1-5-12-13-16
- Jalur 15: 1-6-12-13-16
- Jalur 16: 1-7-12-13-16
- Jalur 17: 1-2-8-9-11-2-16 (Boolean=False)
- Jalur 18: 1-3-8-9-11-2-16 (Boolean=False)

Lampiran 5. Hasil *Integration Testing***Checklist Integration Testing Program Rhazes**

Skenario Use case Login		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
1. Menekan <i>shortcut icon</i>		√
	2. Menampilkan <i>splash secreen</i> kemudian <i>form Login</i>	√
3. Memasukkan <i>Username</i> dan <i>Password</i>		√
4. Menekan tombol <i>Login</i>		√
	5. Memanggil <i>database</i> kolom tabel <i>Username</i> dan <i>Password</i>	√
	6. Menampilkan dialog 'Login Success' ketika data <i>username</i> dan <i>password</i> benar atau dialog 'Login Failed' ketika data <i>username</i> dan <i>password</i> salah.	√
7. Menekan tombol OK pada dialog 'Login Success' atau dialog 'Login Failed'		√
	8. Menampilkan <i>Form</i> utama apabila 'Login Success' atau kembali ke <i>form</i> login apabila 'Login Failed'	√
Skenario Use Case SignUp		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
9. Menekan <i>label SignUp</i>		√
	10. Menampilkan <i>form</i> SignUp	√

11. Memasukkan data <i>Username</i> , Password, Hint Password, Email dan Access Code		√
12. Menekan tombol SignUp		√
	13. Memanggil <i>database</i> kolom tabel Access Code	√
	14. Menampilkan messagebox 'Code access was accepted' saat berhasil (Access Code benar) atau messagebox 'Code access was denied' saat gagal (Access Code salah).	√
15. Menekan tombol OK pada messagebox		√
	16. Merekam data akun ke dalam <i>database</i>	√
Skenario Use Case Hint and Change Password		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
17. Menekan label <i>Hint or change the password</i>		√
	18. Menampilkan <i>form</i> Hint dan Change Password	√
19. Memasukkan data <i>Username</i>		√
20. Menekan tombol Hint		√
	21. Memanggil <i>database</i> kolom tabel Hint password	√
	22. Menampilkan label Hint password	√
23. Memasukkan data <i>Username</i> , Old Password dan New Password		√

24. Menekan tombol Change		√
	25. Merekam/mengubah data pada <i>database</i> Password	√
Skenario Use Case Dashboard		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
26. Menekan Menu Dashboard		√
	27. Menampilkan Panel Dashboard	√
28. Menekan tombol Instrument atau tombol Material (Penggunaan)		√
	29. Menampilkan tabel <i>database</i> penggunaan Instrument atau Material	√
30. Memasukkan data ID Instrument atau Material		√
31. Menekan search		√
	32. Menampilkan data Name, Stock dan Unit	√
33. Memasukkan angka penggunaan, Instrument: -Maintenance -Damaged -Used Material: -Used -Damaged		√
34. Menekan tombol Result		√
	35. Apabila penggunaan Damaged dan Used, maka nilai Remnant	√
36. Memasukkan kelengkapan data transaksi		√

Instrument atau Material		
37. Menekan tombol Input		√
	38. Muncul dialog "Your data has been saved"	√
39. Menekan tombol OK		√
	40. Input data direkam	√
41. Memasukkan data ID Instrument atau Material		√
42. Menekan tombol Delete		√
	43. Muncul dialog "Do you delete this data?"	√
44. Menekan tombol OK		√
	45. Data sesuai dengan ID dihapus	√
Skenario Use Case Material		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
46. Menekan Menu Material		√
	47. Menampilkan Panel Material	√
48. Menekan tombol Instrument atau tombol Material (Penyimpanan)		√
	49. Menampilkan tabel <i>database</i> penyimpanan Instrument atau Material	√
50. Memasukkan data pada textbox Search Name		√
	51. <i>Database</i> pada tabel disortir berdasarkan input data	√

52. Memasukkan data pada keseluruhan textbox pada Panel		√
53. Menekan tombol Simpan		√
	54. Muncul Messagebox "Your data has been saved in tabel"	√
	55. Data yang diinput direkam	√
56. Mengedit data pada tabel melalui textbox		√
57. Menekan tombol Update		√
	58. Muncul Messagebox "Your data has been updated..."	√
	59. Data yang diedit direkam	√
60. Memasukkan data ID Instrument atau Material		√
61. Menekan tombol Delete		√
	62. Muncul Messagebox "Your data has been deleted..."	√
	63. Data sesuai dengan ID dihapus	√
Skenario Use Case Safety Data		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
64. Menekan Menu Safety Data		√
	65. Menampilkan Panel Safety Data	√
66. Menekan gambar aktif buka lembar kerja pdf		√
	67. Menampilkan lembar kerja pdf	√
68. Menekan tombol open path <i>file</i> atau memasukkan path pada <i>textbox</i> path		√

	69. Muncul opendialog <i>file</i> pdf MSDS	√
	70. Menampilkan path <i>file</i> pdf MSDS	√
71. Menekan tombol open path		√
	72. Menampilkan <i>file</i> pdf sesuai path pada lembar kerja pdf	√
73. Menekan tombol open pdf		√
	74. Muncul opendialog <i>file</i> pdf MSDS	√
	75. Menampilkan <i>file</i> pdf pada lembar kerja pdf	√
Skenario Use Case SOP		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
76. Menekan Menu SOP		√
	77. Menampilkan Panel SOP	√
78. Menekan gambar aktif buka <i>screen</i> multimedia		√
	79. Menampilkan <i>screen</i> multimedia	√
80. Menekan tombol open path <i>file</i> atau memasukkan path pada <i>textbox</i> path		√
	81. Muncul opendialog <i>file</i> video SOP	√
	82. Menampilkan path <i>file</i> video SOP	√
83. Menekan tombol play video		√
	84. Memutar video sesuai path <i>file</i>	√
85. Menekan tombol pause video		√
	86. Menjeda video	√
87. Menekan tombol stop video		√

	88. Memberhentikan video	√
Skenario Use Case Report		
Aksi Aktor	Reaksi Program	Hasil
89. Menekan Menu Report		√
	90. Menampilkan Panel Report	√
91. Menekan tombol Instrument waste, Material waste, Instrument, Material, Using of Instrument atau Using of Material.		√
	92. Menampilkan tabel <i>database</i> Instrument waste, Material waste, Instrument, Material, Using of Instrument atau Using of Material.	√
93. Memasukkan data ID transaksi		√
94. Menekan tombol Treatment		√
	95. Data treatment direkam sesuai ID transaksi	√
96. Memasukkan data berdasarkan nama Instrument, Material atau <i>username</i> pada textbox Search		√
97. Menekan tombol Search		√
	98. <i>Database</i> pada tabel disortir berdasarkan input data	√
99. Menekan tombol Choose		√

	100. Muncul opendialog untuk pdf target	√
	101. Menampilkan path <i>file</i> simpan dari Pdf target pada textbox Location	√
102. Memasukkan judul tabel pada textbox Title		√
103. Menekan tombol Export		√
	104. Muncul Messagebox “Pdf <i>file</i> has been exported”	√
	105. Tabel yang terseleksi terekspor menjadi <i>file</i> pdf.	√
Total		105

Lampiran 6. Hasil *Alpha* Testing Ahli Materi

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

INSTRUMEN PENILAIAN

UNTUK AHLI MATERI

PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

A. Pengantar

Sehubungan diadakan pengembangan aplikasi *Rhazes* pada penelitian skripsi ini, peneliti bermaksud untuk memasuki proses validasi sehingga produk yang peneliti kembangkan ini dapat layak digunakan. Oleh karena itu produk ini diberikan kepada Bapak/Ibu selaku validator ahli pada produk ini. Semoga produk yang peneliti kembangkan ini dapat berguna pasca-proses validasi oleh Bapak/Ibu. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator materi, saya ucapkan terimakasih.

B. Identitas Ahli

Nama : Ami Karunia Z.
 Jabatan : Tenaga Pengajar Lab. Fimia

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mendapatkan petunjuk penggunaan aplikasi dan melakukan *testing* pada aplikasi
2. Mohon Bapak/Ibu memberi tanda ceklis (√) pada kolom skor sesuai pedoman penilaian.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian

No	Komponen	Skor					Keterangan
		1	2	3	4	5	
1.	Kontrol Data dan Manajemen Informasi				✓		
2.	Dokumentasi (Data) Sistem Manajemen				✓		
3.	Kontrol Dokumen Sistem Manajemen					✓	
4.	Kontrol Dokumen Sistem Manajemen dengan Personel Laboratorium					✓	
5.	Kontrol Pencatatan dan Tindakan Menangani Risiko dan Peluang					✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

E. Kritik

.....

F. Saran

..... Program ini sebaiknya didesain tidak hanya untuk Windows 10
 Alasannya untuk meningkatkan tingkat keadaluwarsa bahan kimia dibuat
 30 hari sebelum tanggal yang tertera di kemasan bahan kimia
 Selain harga tidak hanya di material, tetapi juga muncul
 di instruksi
 Di buat film total harga untuk setiap transaksi penggunaan instrumen
 atau material

G. Kesimpulan

Program aplikasi Rhazes pada sistem manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo dinyatakan *)

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

*) lingkari salah Satu

Semarang, 17 Juli 2019

Validator Ahli Media,

Anita
 (Anita Karuma z.....)



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

**Pedoman Penilaian (Validasi) Program Aplikasi *Rhazes* pada Sistem
Manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang**

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban (Checklist)	
		Ya	Tidak
Kontrol Data dan Manajemen Informasi [7.11]			
1.	Program (aplikasi) pada manajemen laboratorium harus dapat memproteksi dari akses orang-orang yang tidak berwenang	✓	
2.	Program harus menjaga dari kerusakan atau kehilangan data sistem	✓	
3.	Program dioperasikan sesuai dengan lingkungan dengan spesifikasi (komputer/PC/laptop) penyedia atau laboratorium. <i>Nb: dalam kasus non-komputerisasi, telah menyediakan kondisi untuk pencatatan manual yang aman</i>		✓
4.	Data dan informasi pada program dapat dipercaya (memiliki integritas)	✓	
5.	Apabila ada kegagalan perekaman data, informasi dalam dokumen terdapat tindakan korektif langsung dan tepat.	✓	
Dokumentasi (Data) Sistem Manajemen [8.2]			
6.	Program (aplikasi) pada manajemen laboratorium harus dapat memuat, mendokumentasikan dan menjaga kebijakan dan tujuan laboratorium, untuk memastikan bahwa kebijakan tersebut diakui dan diimplementasikan semua tingkatan organisasi laboratorium.		✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

7.	Semua aturan pada dokumen program dapat bersifat konsisten dalam pengoperasiannya.	✓	
8.	Program dapat memungkinkan untuk dikembangkan dan diimplementasikan sehingga terus meningkatkan efektivitasnya.	✓	
9.	Semua dokumen, proses, sistem dan catatan terkait pemenuhan keperluan dokumen harus masuk, merujuk atau ditautkan (terhubung) ke program sistem manajemen	✓	
10.	Semua personel yang terlibat dalam kegiatan laboratorium memiliki akses dokumentasi sistem manajemen dan informasi yang terkait dengan tanggungjawabnya.	✓	
Kontrol Dokumen Sistem Manajemen [8.3]			
11.	Data dokumen secara unik dapat teridentifikasi.	✓	
12.	Penampilan pendataan melalui data tabel, diagram, buku, poster atau lainnya (opsi).	✓	
13.	Produk dokumen dalam bentuk <i>hardfile</i> (cetak) maupun digital.	✓	
14.	Data pada dokumen dan lainnya dapat dicatat dan dilihat kembali dengan data yang benar.	✓	
15.	Data pada dokumen merupakan jenis data yang dapat dipahami.	✓	
Kontrol Dokumen Sistem Manajemen dengan Personel Laboratorium [8.3]			
16.	Dokumen yang dapat disetujui/diterbitkan oleh personel yang berwenang	✓	
17.	Dokumen dapat ditinjau secara berkala dan diperbarui seperlunya	✓	
18.	Perubahan data dokumen dapat diidentifikasi	✓	
19.	Data dokumen dapat didistribusikan dan dikendalikan	✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

	apabila diperlukan (antar dokumen)		
20.	Dokumen usang dapat dicegah (dihapus) dan identifikasi data yang sesuai diterapkan/disimpan pada dokumen tersebut untuk berbagai tujuan.	✓	
Kontrol Pencatatan dan Tindakan Menangani Risiko dan Peluang [8.4] [8.5]			
21.	Sistem manajemen laboratorium harus dapat membuat dan menyimpan catatan tindakan yang dapat terbaca.	✓	
22.	Sistem manajemen laboratorium dapat menerapkan identifikasi simpan, arsip, pengambilan, waktu retensi dan pembuangan .	✓	
23.	Sistem manajemen laboratorium dalam mempertimbangkan risiko dapat meyakinkan bahwa sistem dapat mencapai hasil yang diinginkan.	✓	
24.	Sistem dapat meningkatkan peluang untuk mencapai maksud dan tujuan laboratorium	✓	
25.	Sistem dapat mencegah, mengurangi dampak yang tidak diinginkan dan potensi kegagalan pada kegiatan manajemen laboratorium	✓	

Indikator ini dirujuk dari *International Standard ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*, Edisi ketiga tahun 2017, dalam poin [7.11], [8.2], [8.3], [8.4] dan [8.5].

Lampiran 7. Hasil *Alpha* Testing Ahli RPL

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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

INSTRUMEN PENILAIAN

UNTUK AHLI REKAYASA PERANGKAT LUNAK (RPL)

PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO MENGGUNAKAN
MICROSOFT VISUAL STUDIO ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

A. Pengantar

Sehubungan diadakan pengembangan aplikasi *Rhazes* pada penelitian skripsi ini, peneliti bermaksud untuk memasuki proses validasi sehingga produk yang peneliti kembangkan ini dapat layak digunakan. Oleh karena itu produk ini diberikan kepada Bapak/Ibu selaku validator ahli pada produk ini. Semoga produk yang peneliti kembangkan ini dapat berguna pasca-proses validasi oleh Bapak/Ibu. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator RPL, saya ucapkan terimakasih.

B. Identitas Ahli

Nama : *M. Chandra*
Jabatan : *Revisi.....*

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mendapatkan petunjuk penggunaan aplikasi dan melakukan *testing* pada aplikasi
2. Mohon Bapak/Ibu memberi tanda ceklis (✓) pada kolom skor sesuai pedoman penilaian.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

D. Lembar Penilaian

No.	Aktivitas	Hasil yang diharapkan	Ketercapaian	
			Ya	Tidak
Icon Shortcut				
1.	Shorcut	Ketika <i>icon Shorcut</i> diklik, <i>icon shorcut</i> pada <i>taskbar</i> mulai aktif	✓	
2.	Splash screen	User melihat <i>splash screen</i> program Rhazes setelah mengklik <i>icon shortcut</i>	✓	
Form Login				
3.	Login= True Dialog "Success"	User dapat melakukan login/melihat dialog "success", karena <i>input</i> sesuai dengan 'Username' dan 'password' yang terdata pada <i>database</i>	✓	
4.	Login=False Dialog "Login Failed"	User dapat tidak dapat melakukan login/melihat dialog "Login Failed", karena <i>input</i> tidak sesuai dengan 'Username' dan 'password' yang terdata pada <i>database</i>	✓	
Form Hint and Change Password				
5.	Label Hint Password	User dapat melihat <i>hint password</i> dengan meng- <i>input</i> -kan 'Username' yang sesuai	✓	
6.	Change Password	User dapat mengganti <i>password</i>	✓	
Form Signup				
7.	Signup	User dapat mendaftarkan <i>account</i> sebagai admin apabila <i>input</i> data dan <i>access code</i> sesuai	✓	
Hide sliding Menu				
8.	Animasi <i>Hide sliding</i>	User dapat memperkecil panel <i>icon</i> menu-menu dengan benar	✓	
Main Form				
9.	DASHBOARD	1. User melihat Dialog "Welcome User"	✓	
		2. User dapat melihat konten panel dashboard	✓	
		3. User dapat melihat data <i>table</i> pengolahan 'instrument'	✓	
		4. User dapat melihat data <i>table</i> pengolahan 'material'	✓	
		5. User dapat menambah data <i>ket</i> 'maintenance', 'damaged' dan 'used' pada <i>table</i> 'instrument'	✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

		6. <i>User</i> dapat menambah data kolom 'used' dan 'damaged' pada table 'material'	✓	
		7. <i>User</i> dapat menghapus data pada table instrument/ material berdasarkan ID instrument/ material	✓	
		8. <i>User</i> dapat menggerakkan row table menggunakan tombol 'prev' dan 'next'	✓	
9.	MATERIAL	1. <i>User</i> dapat melihat konten dari panel Material	✓	
		2. <i>User</i> dapat melihat data table penyimpanan 'instrument'	✓	
		3. <i>User</i> dapat melihat data table penyimpanan 'material'	✓	
		4. <i>User</i> dapat menambah data pada table penyimpanan 'instrument'	✓	
		5. <i>User</i> dapat menambah data pada table penyimpanan 'material'	✓	
		6. <i>User</i> dapat mengubah data pada table penyimpanan 'instrument' berdasarkan ID	✓	
		7. <i>User</i> dapat mengubah data pada table penyimpanan 'material' berdasarkan ID	✓	
		8. <i>User</i> dapat menghapus data pada table penyimpanan 'instrument' berdasarkan ID	✓	
		9. <i>User</i> dapat menghapus data pada table penyimpanan 'material' berdasarkan ID	✓	
		10. <i>User</i> dapat menggerakkan row table menggunakan tombol 'prev' dan 'next'	✓	
		11. <i>User</i> dapat mensortir table berdasarkan kolom 'name'	✓	
10.	SAFETY DATA	1. <i>User</i> dapat melihat konten dari panel Safety Data	✓	
		2. <i>User</i> dapat melihat sheet pdf ketika gambar 'click here' diklik	✓	
		3. <i>User</i> dapat mencari file pdf target melalui openDialog	✓	
		4. <i>User</i> dapat membuka file pdf target berdasarkan path (lokasi) file	✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

11.	S.O.P	1. User dapat melihat konten dari panel S.O.P	✓	
		2. User dapat melihat video screen pdf ketika gambar 'play' berwarna ungu diklik	✓	
		3. User dapat mencari file video target melalui openDialog	✓	
		4. User dapat memutar, pause dan stop video dengan benar	✓	
		5. User dapat mengatur volume video dengan benar	✓	
12.	REPORT	1. User dapat melihat konten dari panel Report	✓	
		2. User dapat melihat data table 'instrument waste'	✓	
		3. User dapat melihat data table 'material waste'	✓	
		4. User dapat memasukkan keterangan treatment pada data kolom instrument/material dengan menyeleksi 'ID Transaction' Nb: Instrument/Material yang sudah dilakukan treatment	✓	
		5. User dapat melihat report data 'instrument' [9.2]	✓	
		6. User dapat melihat report data 'material' [9.3]	✓	
		7. User dapat melihat report data 'using of instrument' [8.3]	✓	
		8. User dapat melihat report data 'using of material' [8.4]	✓	
		9. User dapat menyortir table report data 'instrument' berdasarkan 'instrument name'	✓	
		10. User dapat menyortir table report data 'material' berdasarkan 'material name'	✓	
		11. User dapat menyortir table report data 'instrument' berdasarkan 'instrument name'	✓	
		12. User dapat menyortir table report data 'using of instrument' berdasarkan 'ID's person'	✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

		13. User dapat menyortir table report data 'using of material' berdasarkan 'ID's person'	✓	
		14. User dapat mengekspor data table menjadi pdf dengan menentukan path melalui openDialog	✓	
Other Event				
14.	Dialog Close/Logout	User dapat keluar dari akun	✓	
15.	Minimize	User menyembunyikan User interface ke dalam taskbar dan dapat mengaktifkannya kembali	✓	
16.	MouseMove	User dapat menyeret User interface ke posisi yang berpindah-pindah	✓	

Instrument ini berdasarkan standard ISO 9126, digagas oleh Hewlett-Packard di dalam Pressman (2010).

E. Kritik

1. Log. Close tidak berfungsi.

F. Saran

1. Ganti menu Admin jadi Admin

2. Ganti menu Admin jadi Admin

3. Ganti menu Admin jadi Admin

G. Kesimpulan

Program aplikasi Rhazes pada sistem manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo dinyatakan *)

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

*) lingkari salah satu

Semarang, 23/7/2019

Validator Ahli RPL,

[Signature]

Lampiran 8. Hasil *Alpha* Testing Ahli Desain

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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

INSTRUMEN PENILAIAN

UNTUK AHLI DESAIN

PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

A. Pengantar

Sehubungan diadakan pengembangan aplikasi *Rhazes* pada penelitian skripsi ini, peneliti bermaksud untuk memasuki proses validasi sehingga produk yang peneliti kembangkan ini dapat layak digunakan. Oleh karena itu produk ini diberikan kepada Bapak/Ibu selaku validator ahli pada produk ini. Semoga produk yang peneliti kembangkan ini dapat berguna pasca-proses validasi oleh Bapak/Ibu. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator desain, saya ucapkan terimakasih.

B. Identitas Ahli

Nama : ISRO FIJAN TOPO S.Pd
Jabatan : Ilustrator / komikus

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mendapatkan petunjuk penggunaan aplikasi dan melakukan *testing* pada aplikasi
2. Mohon Bapak/Ibu memberi tanda ceklis (✓) pada kolom skor sesuai pedoman penilaian.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan masukan perhalihan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian

No	Komponen	Skor					Keterangan
		1	2	3	4	5	
1.	Kesederhanaan (<i>Simplicity</i>)					✓	Setara keseluruhan baik
2.	Konsistensi (<i>Consistency</i>)					✓	
3.	Ciri (<i>Identity</i>)				✓		Gaya desain perlu di perhatikan
4.	Daya tarik (<i>Visual Appeal</i>)					✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

E. Kritik *Secara keseluruhan dari tampilan dan pemilihan warna bagus tapi ciri khas yang di miliki dari logo masih kurang kuat. Beberapa klik pada gambar ada yang kelum sesuai*

F. Saran *perhatikan mata dalam pemilihan tampilan visual mulai dari logo / ikon, gambar warna dan lain-lain*

- G. Kesimpulan
 Program aplikasi Rhazes pada sistem manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo dinyatakan *)
1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
 2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 23 Juli2019

Validator Ahli Media,

(Signature)
 (ISROFI)AN TOPO S.Pd.)



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

Pedoman Penilaian (Validasi) Program Aplikasi *Rhazes* pada Sistem Manajemen Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban (Checklist)	
		Ya	Tidak
Kesederhanaan (Simplicity)			
1.	Visual program tidak terdapat animasi yang mengganggu	✓	
2.	Visual program tidak terdapat gambar yang ekstrem/mengganggu	✓	
3.	Visual program tidak terdapat konten yang mubazir	✓	
4.	Komposisi warna yang digunakan sederhana	✓	
5.	Konten visual program informatif dan ringkas	✓	
Konsistensi (Consistency)			
6.	Format font (<i>font style</i>) bersifat konsisten	✓	
7.	Skema warna pada program bersifat konsisten	✓	
8.	Gaya desain pada program bersifat konsisten	✓	
9.	Tampilan interaksi (interaksi, navigasi, konten) yang konsisten	✓	
10.	<i>Template</i> yang digunakan konsisten	✓	
Ciri (Identity)			
11.	Logo/ikon <i>desktop</i> mudah untuk diingat	✓	
12.	Nama program pada logo mudah untuk diingat	✓	
13.	Komposisi warna memiliki ciri khas yang unik	✓	
14.	Gaya desain sesuai dengan ciri pada fungsi program		✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngallyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

15.	Konten pada <i>layout</i> (tata letak) program memiliki ciri khas yang unik	✓	
Daya tarik (<i>Visual Appeal</i>)			
16.	Program memiliki keseimbangan teks	✓	
17.	Program memiliki keseimbangan layout	✓	
18.	Konten program memiliki keseimbangan koordinasi warna	✓	
19.	Visual program bersifat dinamis (tidak <i>monotone</i>)	✓	
20.	Menggunakan desain-multimedia yang baik dalam konten program	✓	

Indikator ini dirujuk dari Pressman (2010).

Lampiran 9. Hasil Beta Testing (SUPR-Q)



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

INSTRUMEN USABILITY

PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO MENGGUNAKAN
MICROSOFT VISUAL STUDIO ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

A. Pengantar

Sehubungan diadakan pengembangan aplikasi *Rhazes* pada penelitian skripsi ini, peneliti bermaksud untuk memasuki proses uji validasi beta sehingga produk yang peneliti kembangkan ini dapat layak digunakan. Oleh karena itu produk ini diberikan kepada Saudara/i selaku responden pada produk ini. Semoga produk yang peneliti kembangkan ini dapat berguna pasca-proses uji validasi. Atas kesediaan Saudara/i saya ucapkan terimakasih.

B. Identitas Responden

Nama : Siska Aditya J.
Pekerjaan : Mahasiswa (Asisten Laboratorium)

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Saudara/i terlebih dahulu melakukan *testing/debugging* program
2. Mohon Saudara/i memberi tanda ceklis (✓) pada kolom skor sesuai pedoman penilaian.
3. Mohon Saudara/i memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian Instrument SUPR-Q

No.	Pernyataan	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Program ini mudah digunakan					✓
2.	Saya dapat menemukan apa yang dibutuhkan dengan cepat di program ini					✓
3.	Saya menikmati menggunakan program ini					✓
4.	Navigasi dalam program ini mudah				✓	
5.	Saya merasa nyaman dalam pemakaian program ini					✓
6.	Program ini sesuai dengan yang pernah dijanjikan					✓
7.	Saya dapat mengandalkan informasi yang saya dapat dari program ini					✓
8.	Saya yakin dapat memenuhi keperluan saya dari program ini					✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

9.	Informasi pada program ini berharga					<input checked="" type="checkbox"/>												
10.	Mungkin akan direkomendasikan program ini ke teman/kolega sebanyak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
11.	Saya mungkin akan memanfaatkan program ini di kemudian waktu						<input checked="" type="checkbox"/>											
12.	Saya menemukan bahwa program ini menarik						<input checked="" type="checkbox"/>											
13.	Program ini memiki tampilan yang bersih dan sederhana						<input checked="" type="checkbox"/>											

Diadopsi dari Instrumen *Usability* dalam Khasanah (2015)

Semarang, 5 Agustus 2019

Responden,

(Siska Aditya Y.)



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

INSTRUMEN USABILITY

PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

A. Pengantar

Sehubung diadakan pengembangan aplikasi *Rhazes* pada penelitian skripsi ini, peneliti bermaksud untuk memasuki proses uji validasi beta sehingga produk yang peneliti kembangkan ini dapat layak digunakan. Oleh karena itu produk ini diberikan kepada Saudara/i selaku responden pada produk ini. Semoga produk yang peneliti kembangkan ini dapat berguna pasca-proses uji validasi. Atas kesediaan Saudara/i saya ucapkan terimakasih.

B. Identitas Responden

Nama : *Syaiful Ulya N.I*
Pekerjaan : *Asisten Laboratorium*

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Saudara/i terlebih dahulu melakukan *testing/ debugging* program
2. Mohon Saudara/i memberi tanda cekdis (√) pada kolom skor sesuai pedoman penilaian.
3. Mohon Saudara/i memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian Instrument SUPR-Q

No.	Pernyataan	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Program ini mudah digunakan					√
2.	Saya dapat menemukan apa yang dibutuhkan dengan cepat di program ini					√
3.	Saya menikmati menggunakan program ini					√
4.	Navigasi dalam program ini mudah					√
5.	Saya merasa nyaman dalam pemakaian program ini					√
6.	Program ini sesuai dengan yang pernah dijanjikan					√
7.	Saya dapat mengandalkan informasi yang saya dapat dari program ini					√
8.	Saya yakin dapat memenuhi keperluan saya dari program ini					√



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

9.	Informasi pada program ini berharga					✓							
10.	Mungkin akan direkomendasikan program ini ke teman/kolega sebanyak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11.	Saya mungkin akan memanfaatkan program ini di kemudian waktu					✓							
12.	Saya menemukan bahwa program ini menarik					✓							
13.	Program ini memiliki tampilan yang bersih dan sederhana					✓							

Diadopsi dari Instrumen *Usability* dalam Khasanah (2015)

Semarang, 5 - Agustus 2019

Responden,

(..... Syarifatul Ulya)



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

INSTRUMEN USABILITY

PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

A. Pengantar

Sehubungan diadakan pengembangan aplikasi *Rhazes* pada penelitian skripsi ini, peneliti bermaksud untuk memasuki proses uji validasi beta sehingga produk yang peneliti kembangkan ini dapat layak digunakan. Oleh karena itu produk ini diberikan kepada Saudara/i selaku responden pada produk ini. Semoga produk yang peneliti kembangkan ini dapat berguna pasca-proses uji validasi. Atas kesediaan Saudara/i saya ucapkan terimakasih.

B. Identitas Responden

Nama : *Raudhotul Jannah*
Pekerjaan : *Asisten Laboratorium*

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Saudara/i terlebih dahulu melakukan *testing/debugging* program
2. Mohon Saudara/i memberi tanda ceklis (✓) pada kolom skor sesuai pedoman penilaian.
3. Mohon Saudara/i memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian Instrument SUPR-Q

No.	Pernyataan	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Program ini mudah digunakan				✓	
2.	Saya dapat menemukan apa yang dibutuhkan dengan cepat di program ini					✓
3.	Saya menikmati menggunakan program ini					✓
4.	Navigasi dalam program ini mudah					✓
5.	Saya merasa nyaman dalam pemakaian program ini					✓
6.	Program ini sesuai dengan yang pernah dijanjikan					✓
7.	Saya dapat mengandalkan informasi yang saya dapat dari program ini					✓
8.	Saya yakin dapat memenuhi keperluan saya dari program ini					✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

9.	Informasi pada program ini berharga					<input checked="" type="checkbox"/>												
10.	Mungkin akan direkomendasikan program ini ke teman/kolega sebanyak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
11.	Saya mungkin akan memanfaatkan program ini di kemudian waktu												<input checked="" type="checkbox"/>					
12.	Saya menemukan bahwa program ini menarik												<input checked="" type="checkbox"/>					
13.	Program ini memiliki tampilan yang bersih dan sederhana												<input checked="" type="checkbox"/>					

Diadopsi dari instrumen *Usability* dalam Khasanah (2015)

Semarang.....5 Agustus.....2019

Responden,

[Handwritten Signature]
 (..... Responden Khasanah.....)

Lampiran 10. Hasil *System Testing* menggunakan Visual Studio (*Code Metric* dan *Performance Profiler*)

Hierarchy	Maintainability Index	Cyclomatic Complexity	Lines of Code
RhazesApp (Debug)	71	313	191
RhazesApp	59	273	0
Dialog1	60	6	160
Dialog2	60	5	145
Dialog3	61	8	205
FormAlarm	64	5	66
formdashboard	59	73	2,754
Formhint	56	14	540
Formlogin	58	13	369
formmaterial	58	31	1,104
Formreport	53	43	1,235
formsafetydata	61	10	265
Formsignup	56	10	452
Formsop	62	11	282
Formutama	61	31	610
kucingdialog	63	8	161
SplashScreen1	63	5	123
RhazesApp.My	94	32	102
RhazesApp.My.Resc	81	8	89

Range of Maintainability Index

Green : 20-100

Yellow : 10-19

Red : 0-9

Tabel Performance Profiler

Function Name	Total CPU [unit, %]	Self CPU [Unit, %]	Module
+ RhazesApp.exe (PID: 1132)			RhazesApp.exe
- RhazesApp.My. MyApplication::Main	12023 (95,60%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Resources.ResourceManager. GetObject(System.String, System.Globalization. CultureInfo)\$##6002C04	1862 (14,81%)	1862 (14,81%)	mscorlib.ni.dll
- RhazesApp. formdashboard::Timer1_Tick	1757 (13,97%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Resources. ResourceManager. GetObject (System.String)\$##6002C03	1561 (12,41%)	1561 (12,41%)	mscorlib.ni.dll
- RhazesApp.Formutama ::materialbutton_Click	1203 (9,57%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.formmaterial ::ctor	1015 (8,07%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.formmaterial ::InitializeComponent	977 (7,77%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formutama ::Sopbutton_Click	823 (6,54%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formsop::ctor	808 (6,42%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Activator.CreateInstance [System.__Canon] ()\$##600074A	617 (4,91%)	2 (0,02%)	mscorlib.ni.dll
- RhazesApp.My.MyProject +MyForms::Create_Instance__	617 (4,91%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe

- RhazesApp.Forutama ::Dashboardbutton_Click	596 (4,74%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Windows.Forms.Control. Show()\$##6000E21	540 (4,29%)	538 (4,28%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms.Control. set_ForeColor (System. Drawing.Color)\$##6000C01	477 (3,79%)	477 (3,79%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp.Forutama ::AbrirFormEnPanel	456 (3,63%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Forutama ::safetydatabutton_Click	449 (3,57%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. formdashboard::ctor	448 (3,56%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] ns1. BunifuTextbox::ctor	433 (3,44%)	433 (3,44%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- RhazesApp.Dialog1 ::OK_Button_Click	414 (3,29%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. formsafetydata::ctor	383 (3,05%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Forutama ::Panelatas_MouseMove	293 (2,33%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] dynamicClass:: IL_STUB_PInvoke	292 (2,32%)	279 (2,22%)	System.dll
- RhazesApp. My.MyProject +MyForms::get_Formhint	270 (2,15%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formhint::ctor	269 (2,14%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Windows.Forms. AxHost. EndInit()\$##60005DC	237 (1,88%)	237 (1,88%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Code]	234 (1,86%)	234 (1,86%)	Multiple modules

- RhazesApp.Formutama ::Report_Click	234 (1,86%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Windows.Forms. Control.set_ Visible(Boolean) \$\$\$600C75	233 (1,85%)	233 (1,85%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp.Formutama ::Hidemenu_Click_1	206 (1,64%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formsop ::InitializeComponent	205 (1,63%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] BunifuAnimatorNS. BunifuTransition:: HideSync	202 (1,61%)	194 (1,54%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- RhazesApp.Formreport ::ctor	193 (1,53%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. formdashboard ::InitializeComponent	190 (1,51%)	1 (0,01%)	RhazesApp.exe
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_ ActiveBorderThickness	135 (1,07%)	127 (1,01%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- RhazesApp.Formlogin ::Buttonlogin_Click	130 (1,03%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formlogin ::Linkforgotpassword _LinkClicked	122 (0,97%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Windows.Forms. DataGridView.set_ DataSource (System.Object) \$\$\$60014DA	112 (0,89%)	112 (0,89%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp. formdashboard ::Instrumenttablebutton _Click	111 (0,88%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Windows.Forms.	105 (0,83%)	105 (0,83%)	System.Windows. Forms.ni.dll

Control.set_Width (Int32)\$##6000C7A			
- [External Call] MySql .Data.MySqlClient. MySqlConnection. Open()\$##6000AF3	103 (0,82%)	103 (0,82%)	MySql.Data.ni.dll
- RhazesApp. Formsignup::\$ctor	94 (0,75%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.My.MyProject +MyForms::\$get_Formsignup	94 (0,75%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Dialog3::OK_Button_Click	93 (0,74%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formlogin ::Linksignup_LinkClicked	92 (0,73%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formutama::\$ctor	86 (0,68%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.My.MyProject +MyForms::\$get_Formutama	86 (0,68%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.formmaterial ::Instrumenttablebutton_Click	79 (0,63%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Windows. Forms.Form. Close()\$##60022A3	66 (0,52%)	0 (0,00%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp.formsafetydata ::InitializeComponent	60 (0,48%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formlogin::\$ctor	58 (0,46%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.My.MyProject +MyForms::\$get_Formlogin	58 (0,46%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Windows.Forms. Control+ControlCollection. RemoveAt(Int32)\$##6005517	57 (0,45%)	56 (0,45%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System.Windows.Forms. Form.Dispose (Boolean)	56 (0,45%)	55 (0,44%)	System.Windows. Forms.ni.dll

\$\$\$60022AB			
- RhazesApp. Formutama::Timer2_Tick	55 (0,44%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. kucingdialog::ctor	54 (0,43%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. My.MyProject +MyForms:: get_kucingdialog	54 (0,43%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. formdashboard ::Usedbutton_Click	52 (0,41%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formutama ::Closebutton_Click	51 (0,41%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formutama ::Timer1_Tick	50 (0,40%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formhint ::InitializeComponent	43 (0,34%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] ns1. BunifuTextbox::set_Icon	42 (0,33%)	42 (0,33%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] System. Windows.Forms. Control.set_Font (System.Drawing.Font) \$\$\$6000BF9	38 (0,30%)	38 (0,30%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp. My.MyProject +MyForms::get_Dialog3	38 (0,30%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Dialog3::ctor	37 (0,29%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formsignup ::InitializeComponent	35 (0,28%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formutama ::Timer4_Tick	33 (0,26%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe

- RhazesApp. formmaterial ::Materialtablebutton _Click	32 (0,25%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formreport ::InitializeComponent	31 (0,25%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Windows.Forms. Form+ControlCollection. Add(System.Windows. Forms.Control)\$##6005891	30 (0,24%)	30 (0,24%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp. Formutama ::Dispose	29 (0,23%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. formdashboard ::Damagedbutton _Click	28 (0,22%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. formdashboard ::Materialtablebutton _Click	28 (0,22%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formutama ::InitializeComponent	27 (0,21%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] ns1. BunifuMaterialTextbox::ctor	26 (0,21%)	26 (0,21%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- RhazesApp. formdashboard ::Maintenancebutton_Click	23 (0,18%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formutama ::loadalarm	21 (0,17%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Windows.Forms. Label.set_AutoSize	20 (0,16%)	20 (0,16%)	System.Windows. Forms.ni.dll

(Boolean)###6002646			
- RhazesApp.Dialog1::ctor	17 (0,14%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. My.MyProject +MyForms::get_Dialog1	17 (0,14%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System .ComponentModel. Container. Dispose()###60031FD	15 (0,12%)	15 (0,12%)	System.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. Label.set_Text (System.String) ###6002680	15 (0,12%)	15 (0,12%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp.formmateria l::load2_table	14 (0,11%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] ns1. BunifuImageButton::ctor	11 (0,09%)	11 (0,09%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] System. Windows.Forms. Control.ResumeLayout (Boolean)###6000DE7	11 (0,09%)	11 (0,09%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp.Formlogin ::InitializeComponent	11 (0,09%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System. Windows.Forms. Control.set_Size (System.Drawing.Size) ###6000C52	10 (0,08%)	10 (0,08%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. TextBox.set_Text (System.String) ###6003823	10 (0,08%)	2 (0,02%)	System.Windows. Forms.ni.dll

- RhazesApp. Formsignup ::Buttonclose_Click	10 (0,08%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formsignup::Dispose	10 (0,08%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Dialog1 ::InitializeComponent	8 (0,06%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] MySql.Data. MySqlClient. MySqlCommand. ExecuteReader (System.String) \$##6000A9D	7 (0,06%)	7 (0,06%)	MySql.Data.ni.dll
- [External Call] MySql.Data.MySqlClient. MySqlConnection.set_ ConnectionString (System.String) \$##6000AE8	7 (0,06%)	7 (0,06%)	MySql.Data.ni.dll
- [External Call] System.Drawing.Font. .ctor(System.String, Single, System. Drawing.FontStyle, System.Drawing. GraphicsUnit, Byte) \$##60005BB	7 (0,06%)	7 (0,06%)	System. Drawing.ni.dll
- [External Call] System.Windows. Forms.Control. set_Location (System.Drawing.Point) \$##6000C1E	7 (0,06%)	7 (0,06%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp. Formhint ::Buttonclose_Click	7 (0,06%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. Formhint::Dispose	7 (0,06%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe

- [External Call] ntdll.dll\0x007ff8276a566e	6 (0,05%)	6 (0,05%)	ntdll.dll
- [External Call] System.Data.Common.DbDataAdapter.Fill (System.Data.DataSet) \$\$\$6002F63	6 (0,05%)	6 (0,05%)	System.Data.ni.dll
- RhazesApp.Dialog1::Dispose	6 (0,05%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Dialog3::Dispose	6 (0,05%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formlogin::Dispose	6 (0,05%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.formmaterial::Search2textbox_TextChanged	6 (0,05%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.kucingdialog::InitializeComponent	6 (0,05%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.SplashScreen1::Dispose	5 (0,04%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] ns1.BunifuGradientPanel::ctor	4 (0,03%)	4 (0,03%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::ctor	4 (0,03%)	4 (0,03%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_ActiveForecolor	4 (0,03%)	4 (0,03%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_IdleFillColor	4 (0,03%)	4 (0,03%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] System.Windows.Forms.Control.set_Anchor (System.Windows.Forms.AnchorStyles)\$\$\$6000B86	4 (0,03%)	4 (0,03%)	System.Windows.Forms.ni.dll

- [External Call] System.Windows.Forms.TextBox.ctor()###600380E	4 (0,03%)	4 (0,03%)	System.Windows.Forms.ni.dll
- COM+_Entry_Point	4 (0,03%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Dialog3::InitializeComponent	4 (0,03%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp.Formsop::PictureBox2_Click	4 (0,03%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Windows.Forms.BindingSource.set_DataSource (System.Object)###60007CF	3 (0,02%)	3 (0,02%)	System.Windows.Forms.ni.dll
- [External Call] System.Windows.Forms.DateTimePicker.ctor()###6001FA8	3 (0,02%)	3 (0,02%)	System.Windows.Forms.ni.dll
- [External Call] BunifuAnimatorNS.BunifuTransition::.ctor	2 (0,02%)	2 (0,02%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_ActiveLineColor	2 (0,02%)	2 (0,02%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_ButtonText	2 (0,02%)	2 (0,02%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_IdleBorderThickness	2 (0,02%)	2 (0,02%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuThinButton2::set_IdleLineColor	2 (0,02%)	2 (0,02%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL
- [External Call] ns1.BunifuTrackbar::.ctor	2 (0,02%)	2 (0,02%)	Bunifu_UI_v1.52.DLL

			v1.52.DLL
- [External Call] MySql.Data. MySqlConnection. MySqlDataReader. GetString (System.String) ###6000B5A	2 (0,02%)	2 (0,02%)	MySql.Data.ni.dll
- [External Call] System.ComponentModel. ComponentResourceManager ..ctor(System.Type) ###60031F4	2 (0,02%)	2 (0,02%)	System.ni.dll
- [External Call] System.Windows.Forms. ComboBox.ctor (###60009F8	2 (0,02%)	2 (0,02%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. Control+Control Collection.Add (System.Windows. Forms.Control) ###6005509	2 (0,02%)	2 (0,02%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms.Control. PerformLayout (###6000DB8	2 (0,02%)	2 (0,02%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms.Control. set_Height (Int32)###6000C0C	2 (0,02%)	2 (0,02%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms.Timer. set_Enabled (Boolean)###60038E4	2 (0,02%)	2 (0,02%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- COM+_Entry_Point	2 (0,02%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe

- RhazesApp.formmaterial ::Searchtextbox _TextChanged	2 (0,02%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. kucingdialog ::Dispose	2 (0,02%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- RhazesApp. kucingdialog ::OK_Button_Click	2 (0,02%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe
- [External Code]	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Multiple modules
- [External Code]	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Multiple modules
- [External Call] AxAcroPDFLib. AxAcroPDF::ctor	1 (0,01%)	1 (0,01%)	AxInterop. AcroPDFLib.dll
- [External Call] BunifuAnimatorNS. BunifuTransition: ::set_AnimationType	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] ns1. BunifuGradientPanel ::set_GradientBottomRight	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] ns1. BunifuGradientPanel ::set_GradientTopRight	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Bunifu_UI_v 1.52.DLL
- [External Call] ns1. BunifuThinButton2 ::set_ActiveCornerRadius	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] ns1. BunifuThinButton2 ::set_ActiveFillColor	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] ns1. BunifuThinButton2 ::set_IdleCornerRadius	1 (0,01%)	1 (0,01%)	Bunifu_UI_ v1.52.DLL
- [External Call] MySql.Data .MySqlClient. MySqlCommand..	1 (0,01%)	1 (0,01%)	MySql.Data.ni.dll

ctor(System.String, MySql.Data. MySqlConnection) \$\$\$6000A6D			
- [External Call] MySql.Data.MySqlClient. MySqlDataReader. Read()\$\$\$6000B69	1 (0,01%)	1 (0,01%)	MySql.Data.ni.dll
- RhazesApp. Formutama::get_Label6	1 (0,01%)	1 (0,01%)	RhazesApp.exe
- [External Call] System.Data. Common.DbDataAdapter. Fill(System. Data.DataTable) \$\$\$6002F67	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Data.ni.dll
- [External Call] dynamicClass ::IL_STUB_PInvoke	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.dll
- [External Call] System.Windows. Forms.Button. OnFontChanged(System. EventArgs)\$\$\$600087D	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. ButtonBase.get_ AutoSize()\$\$\$6000887	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System.Windows. Forms.Control. get_Cursor ()\$\$\$6000BD5	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System.Windows. Forms.Control. Hide()\$\$\$6000D2A	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll

- [External Call] System. Windows.Forms. Control.set_ BackColor(System. Drawing. Color)###6000B92	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows. Forms.Control.set_ BackgroundImage Layout(System. Windows.Forms. ImageLayout) ###6000B9A	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms.Control. set_Cursor (System.Windows. Forms.Cursor)###6000BD6	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. Control.set_ Dock(System.Windows. Forms.DockStyle) ###6000BED	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. DataGridView+ DataGridViewDataConnection. SetDataConnection (System.Object, System.String)###6005676	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms.Form.set_ FormBorderStyle	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll

(System.Windows.Forms. FormBorderStyle) ###6002200			
- [External Call] System.Windows.Forms. Form.set_ TopLevel (Boolean)###6002271	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. Label..ctor()###6002644	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. ni.dll!0x0000006ba6d4f8	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. Timer.set_Interval (Int32)###60038E6	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- [External Call] System. Windows.Forms. WindowsFormsUtils +ReadOnlyControl Collection. AddInternal(System. Windows.Forms. Control)###6006B4F	1 (0,01%)	1 (0,01%)	System.Windows. Forms.ni.dll
- RhazesApp.My.Resources. Resources::get_sgdd	1 (0,01%)	0 (0,00%)	RhazesApp.exe

Lampiran 11. Hasil *System Testing* menggunakan Rapise

Type	Object	Action	Param Name	Param Type
Action	connect	DoLClick	X	number
Param			Y	number
Action	OK	DoLClick	X	number
Param			Y	Number
Action	OK	DoSendKeys	Keys	String
Action	Login	DoLClick	X	Number
Param			Y	Number
Action	Login	DoLClick	X	Number
Param			Y	Number
Action	OK1	DoClick		
Action	OK2	DoClick		
Action	hidemenu	DoLClick	X	Number
Param			Y	Number
Action	hidemenu	DoLClick	X	Number
Param			Y	Number
Action	DASHBOARD	DoClick		
Action	Instrument	DoClick		
Action	Material	DoClick		
Action	Instrument	DoClick		
Action	Maintenance	DoClick		
Action	Damaged	DoClick		
Action	Used	DoClick		
Action	MATERIAL	DoClick		
Action	Instrument1	DoClick		
Action	Material1	DoClick		

Action	SAFETY_DATA	DoClick		
Action	PictureBox1	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	S_O_P	DoClick		
Action	PictureBox2	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	PictureBox2	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	REPORT	DoClick		
Action	Instrument _Waste	DoClick		
Action	Material _Waste	DoClick		
Action	Instrument2	DoClick		
Action	Material2	DoClick		
Action	Using_of _Instrument	DoClick		
Action	Using_of _Material	DoClick		
Action	Minimize button	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	RhazesApp_ _1_running _window	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	Desktop	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	closebutton	DoLClick	X	number
Param			Y	number
Action	OK3	DoClick		

Action	RhazesApp	DoLDClick	X	number
Param			y	number
Action	Hint_or _change_ the_ password	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	Sign_Up	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	buttonclose	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	buttonclose	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	buttonclose1	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	buttonclose1	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	Desktop	DoLClick	x	number
Param			y	number
Action	buttonclose2	DoLClick	x	number
Param			y	number

Lampiran 12. Perhitungan dan Interpretasi Nilai

1. Perhitungan persen *Unit testing*

$$V(G)_{\text{total}} = 60 \text{ jalur}$$

$$V(G)_{\text{berhasil}} = 60 \text{ jalur}$$

$$\begin{aligned} \%V(G) &= \frac{V(G)_{\text{berhasil}}}{V(G)_{\text{total}}} \times 100\% \\ &= \frac{60 \text{ jalur}}{60 \text{ jalur}} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Jadi, tingkat keberhasilan *unit testing* sebesar 100%

2. Perhitungan persen *Integration testing*

Skenario yang berhasil = 105 skenario

Total Skenario = 105 skenario

$$\begin{aligned} \%Skenario &= \frac{\text{Skenario yang berhasil}}{\text{Total Skenario}} \times 100\% \\ &= \frac{105 \text{ skenario}}{105 \text{ skenario}} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Jadi, tingkat keberhasilan *integration testing* sebesar 100%

3. Nilai V (untuk *alpha testing*)

a. Nilai V

Didapatkan dari instrument penilaian pada masing-masing bidang *expert*, sebagai berikut:

Butir Angket	r ₁	r ₁	r ₁
1	√	√	√
2	√	√	√
3	X	√	√
4	√	√	√
5	√	√	√
6	X	√	√
7	√	√	√
8	√	√	√
9	√	√	√
10	√	√	√
11	√	√	√
12	√	√	√
13	√	√	√
14	√	X	√
15	√	√	√
16	√	√	√
17	√	√	-
18	√	√	-
19	√	√	-
20	√	√	-
21	√	-	-
22	√	-	-
23	√	-	-
24	√	-	-
25	√	-	-
Σ	23/25	19/20	16/16

a. Perhitungan hasil nilai r_1 (validator materi)

Perhitungan V harus dikonversi ke dalam skala kategori 5.

$$\begin{aligned} r_1 &= \frac{\sum \text{nilai penilaian instrument}}{\text{total nilai}} \times 5 \\ &= \frac{23 \text{ butir}}{25 \text{ butir}} \times 5 \\ &= 4,6 \end{aligned}$$

b. Perhitungan hasil nilai r_2 (validator GUI)

$$\begin{aligned} r_1 &= \frac{\sum \text{nilai penilaian instrument}}{\text{total nilai}} \times 5 \\ &= \frac{19 \text{ butir}}{20 \text{ butir}} \times 5 \\ &= 4,75 \end{aligned}$$

c. Perhitungan hasil nilai r_3 (validator RPL)

$$\begin{aligned} r_3 &= \frac{\sum \text{nilai penilaian instrument}}{\text{total nilai}} \times 5 \\ &= \frac{16 \text{ butir}}{16 \text{ butir}} \times 5 \\ &= 5,00 \end{aligned}$$

Didapatkan dari perhitungan di atas maka, nilai $\sum(r-lo)$ adalah 11,35. Dapat diinput ke dalam rumus V , sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n(c-1)]$$

$$\begin{aligned}
 V &= \sum(r-lo) / [n(c-1)] \\
 &= 11,35 / [3(5-1)] \\
 &= 0,95 \text{ (95\%)}
 \end{aligned}$$

4. Nilai SUPRQ dan kategorinya

$$\begin{aligned}
 r_1 &= \frac{\sum \text{nilai penilaian perbutir}}{\text{total butir}} \\
 &= \frac{59}{12} \\
 &= 4,91 \text{ (98\%)}
 \end{aligned}$$

Kemudian,

$$\begin{aligned}
 r_2 &= \frac{\sum \text{nilai penilaian perbutir}}{\text{total butir}} \\
 &= \frac{59}{12} \\
 &= 4,91 \text{ (98\%)}
 \end{aligned}$$

Kemudian,

$$\begin{aligned}
 r_3 &= \frac{\sum \text{nilai penilaian perbutir}}{\text{total butir}} \\
 &= \frac{60}{12} \\
 &= 5,00 \text{ (100\%)}
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai r_1 , r_2 dan r_3 berturut-turut yaitu 4,91 , 4,91 dan 5,00.

5. Pedoman Interpretasi Skor

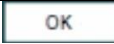
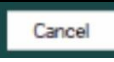




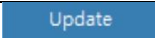


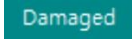

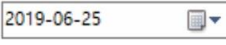
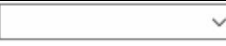
Angka %	Kategori
0-20	Sangat Lemah
21-40	Lemah
41-60	Cukup
61-80	Kuat
81-100	Sangat Kuat















Konversi persen:

$$\% \text{ skor} = \frac{\sum \text{nilai yang didapatkan}}{\text{nilai tertinggi}} \times 100\%$$

Lampiran 13. *Icon* dan tombol

Gambar Icon/label/box	Nama Icon	Fungsi
	Menu Dashboard	Membuka panel yang berisi penggunaan instrument dan material
	Menu Material	Membuka panel yang berisi database penyimpanan material dan instrument
	Menu Safety Data	Membuka panel yang berisi lembar kerja pdf dari MSDS (Material Safety Data Sheet)
	Menu S.O.P	Membuka panel yang berisi panel yang berisi media pemutar video dari S.O.P
	Menu Report	Membuka panel yang berisi rekap data limbah, database material, instrument dan penggunaannya
	Tombol Scroll Hide	Memperkecil panel menu
	Minimize	Menyembunyikan form pada taskbar
	Close/logout	Keluar program atau keluar akun
	Close	Menutup sebuah form
Hint or change the password	Label hint or change the password	Mengaktifkan form hint, change the password (gambar)
Sign Up	Label signup	Mengaktifkan form signup

	Tombol OK	Menyetujui suatu pernyataan pada form atau dialog
	Tombol Cancel	Membatalkan suatu pernyataan pada form atau dialog
	Tombol Connect	Mengkonfirmasi koneksi program dengan server database
	Tombol Delete	Menghapus data pada database
	Tombol Input	Memasukkan data ke dalam database
	Tombol Save	Menyimpan/memasukkan data ke dalam database
	Tombol Update	Mengubah data yang telah terdaftar pada database
	Tombol Previous dan Next	Previous: menggeser data row ke atas Next: menggeser data row ke bawah
	Tombol Used	Menampilkan toolbar used (penggunaan) Instrument
	Tombol Damaged	Menampilkan toolbar damaged (kerusakan) Instrument
	Tombol Maintenance	Menampilkan toolbar maintenance (perawatan) Instrument
	Tombol Kalendar	Memasukkan data jenis DATE (waktu)
	Tombol Combobox	Menyeleksi pilihan yang akan dimasukkan ke dalam sebuah kolom tabel

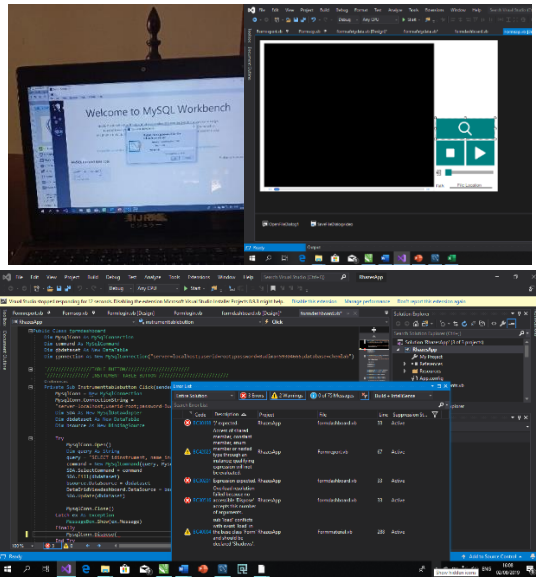
	Tombol Login	Memproses data pada form login
	Tombol Change	Mengubah password
	Tombol Hint	Menampilkan data hint password
	Tombol Signup	Memproses data pada form signup
	Materialbox search name	Menyortir tabel berdasarkan nama
	Tombol Result	Menghitung sisa akibat penggunaan/kerusakan material atau instrument
	Tombol stop video	Memberhentikan video S.O.P
	Tombol play video	Memutar video S.O.P
	Tombol pause video	Menjeda video S.O.P
	Volume video	Mengatur volume suara video S.O.P
	-Tombol open path file pdf -Tombol Search	-Membuka path file pdf melalui opendirialog -Mencari data
	Tombol open pdf	Membuka file pdf melalui opendirialog
	Tombol open path	Membuka file pdf MSDS yang telah tertulis/dibuka melalui path
	Tombol Treatment	Memasukkan data limbah instrument/material yang telah diperlakukan (treatment) dengan

		meng-input data idtransaction
Export	Tombol Export	Mengekspor data rekap menjadi file pdf
Choose	Tombol Choose	Memilih path file yang akan direkap
Using of Material	Tombol Using of Material	Membuka database tabel penggunaan material (hasil rekap menu dashboard)
Using of Instrument	Tombol Using of Instrument	Membuka database tabel penggunaan instrument (hasil rekap menu dashboard)
Material Waste	Tombol Material waste	Membuka database tabel limbah material
Instrument Waste	Tombol Instrument waste	Membuka database tabel limbah instrument
Material	Tombol Material	Membuka database tabel material (hasil rekap menu material)
Instrument	Tombol Instrument	Membuka database tabel instrument (hasil rekap menu material)

Lampiran 14. Foto Kegiatan Penelitian



Dokumentasi: Wawancara dengan Narasumber



Dokumentasi: Proses Pembuatan Program Rhazes



Dokumentasi: Validasi Produk

Lampiran 15. Surat Pengajuan Validator



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

Nomor : B-2469/Un.10.8/17/PP.00.9/07/2019 Semarang, 11 Juli 2019
 Lampiran : Satu Bandel Instrumen Validasi
 Perihal : Permohonan validasi desain grafis antarmuka (*Graphic User Interface*)

Kepada Yth.

Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Budiman Prastyo
 NIM : 1503076002
 Fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN
 WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO
 ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui surat ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan menjadi validator ahli desain grafis antarmuka (*Graphic User Interface*) pada program sistem manajemen laboratorium kimia uin walisongo.

Demikian atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Juli 2019

Pembimbing II

[Signature]
Ervin Tri Surwandari, S.Si., M.Si

NIP. 197407162009122001

Pembimbing I

[Signature]
Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 197205201999931004

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

[Signature]
R. Azizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP. 19790819200912 1 001





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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

Nomor : B-2469/Un.10.8/J7/PP.00.9/07/2019 Semarang, 11 Juli 2019
Lampiran : Satu Bandel Instrumen Validasi
Perihal : Permohonan Validasi Media

Kepada Yth.

Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Budiman Prastyo

NIM : 1503076002

Fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN
WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO
ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui surat ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan menjadi validator ahli pada program sistem manajemen laboratorium kimia uin walisongo.

Demikian atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Juli 2019

Pembimbing II

Ervin Tri Surwandari, S.Si., M.Si

NIP. 197407162009122001

Pembimbing I

Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 197205201999931004

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP. 19790819200912 1 001





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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Telp/Fax (024) 7601295/7615387 Semarang 50185

Nomor : B-2469/Un.10.8/37/PP.00.9/07/2019 Semarang, 11 Juli 2019
Lampiran : Satu Bandel Instrumen Validasi
Perihal : Permohonan Validasi Materi

Kepada Yth.

Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Budiman Prastyo

NIM : 1503076002

Fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : PROGRAM SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM KIMIA UIN
WALISONGO MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO
ENTREPRISE 2019 BERBASIS PENGEMBANGAN BERKELANJUTAN

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui surat ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan menjadi validator materi pada program sistem manajemen laboratorium kimia uin walisongo.

Demikian atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Juli 2019

Pembimbing I

Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 197205201999831004

Pembimbing II

Ervin Tri Surwandari, S.Si., M.Si

NIP. 197407162009122001

Mengetahui




Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP. 19790819200912 1 001



Lampiran 16: Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi

	<p>KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Jl. Prof. Dr. Hanka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185</p>
Nomor: B-768/Un. 10.8/J3/PP.009/2/2019	Semarang, 13 Februari 2019
Lamp :-	
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi	
Kepada Yth:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Suwahono, S.Pd., M.Pd 2. Ervin Tri Suryandari 	
Di Semarang	
<i>Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh</i>	
<p>Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa:</p>	
Nama	: Budiman Prastyo
NIM	: 1503076002
Judul	: "Program 'MEONG (Management Of Lab-Networking Generator)' di Laboratorium Kimia Menggunakan Microsoft Visual Studio Pro Berbasis Sustainable Development" dan menunjuk:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Suwahono, M.Pd 2. Ervin Tri Suryandari, S.Si., M.Si 	
Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.	
<i>Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh</i>	
<p>An. Dekan Jurusan Pendidikan Kimia  Drs. H. Mansyah, S.Pd., M.Si NIP. 19790819 200912 1 001</p>	
	
<p>Tembusan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo 2. Mahasiswa yang bersangkutan 3. Arsip 	

BIODATA PENELITI

A. Identitas

Nama : Budiman Prastyo

TTL : Tangerang, 06 Maret 1997

Alamat : Pondok Alam Permai, Blok A4/34, Tangerang

No.Telp: 0896-8898-7190

E-mail : budimanprasetyo123@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. RA Al-Falah Jakarta Selatan
2. MI Al-Falah Jalarta Selatan
3. MTsN 1 Jakarta
4. SMAN 24 Kab.Tangerang
5. UIN Walisongo Semarang



NIM. 1503076002