BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem (*System Analysis*) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah menjelaskan proses identifikasi masalah serta evaluasi mengenai laboratorium virtual sejenis dan yang akan dibangun.

Berdasarkan pada bab 1 yang telah diuraikan, yang menjadi titik permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

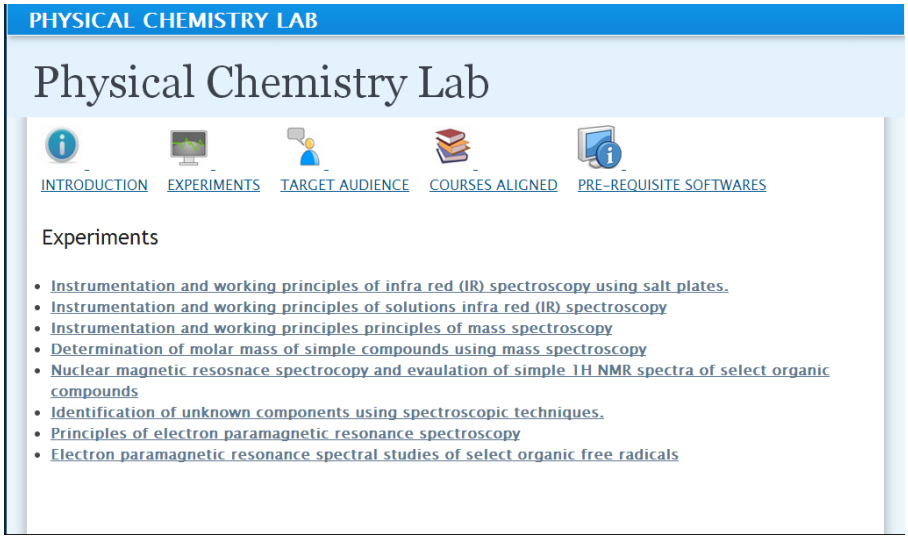
1. Ketiadaan laboratorium, kekurangan alat-alat praktikum, kekurangan alokasi waktu untuk topik yang dipelajari dan kondisi lab yang tidak memungkinkan, memaksa guru untuk melakukan aktivitas laboratorium dalam kelas besar atau terkadang metode demonstrasi dapat digunakan.
2. Alat-alat yang mahal dan bahan yang berbahaya menjadi faktor siswa tidak bisa mempraktikan pembelajaran kimia dirumah.

3.1.2 Analisis Laboratorium Virtual Sejenis

Analisis Laboratorium Virtual sejenis dilakukan untuk memberikan gambaran sistem agar lebih mudah dalam pembangunan dan sebagai pembanding untuk kesempurnaan Laboratorium Virtual yang akan dicapai.

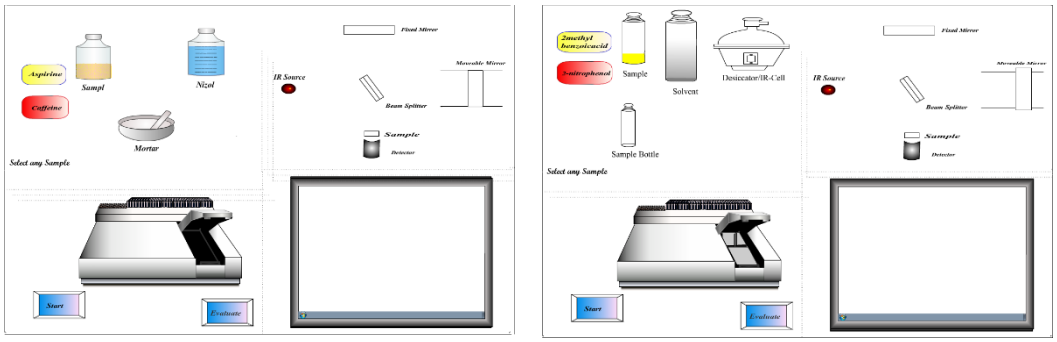
1. Physical Chemistry Lab

Physical Chemistry Lab merupakan contoh virtual laboratorium kimia yang dirancang untuk mahasiswa. Berikut tampilan menu pada *Physical Chemistry Lab* terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Menu pada *Physical Chemistry Lab*

Dalam laboratorium virtual ini memperkenalkan mahasiswa untuk beberapa spektroskopi dan Teknik *Analytica*l di berbagai tingkatan. Tergantung pada sifat dari sumber (energi), materi dan interaksi ada yang dipelajari secara luas dalam memahami berbagai molekul kimia dalam Teknik spektroskopi dan Proses. Elektron spektroskopi resonansi paramagnetik yang melibatkan studi dari sebuah elektron yang tidak berpasangan dari sebuah atom atau molekul (spesies paramagnetik) *Proton Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy* dimana inti hidrogen dari senyawa/zat dipelajari untuk determin struktur senyawa organik spektroskopi inframerah melibatkan daerah inframerah dari spektrum elektromagnetik, digunakan untuk penentuan gugus fungsi dalam kompleks. Tampilan *Physical Chemistry Lab* dapat dilihat pada gambar 3.2 dan analisis yang terdapat pada laboratorium virtual ini dapat dilihat pada tabel 3.1



Gambar 3.2 Tampilan *Physical Chemistry Lab*

Tabel 3.1 Analisis Laboratorium Virtual sejenis

Nama Laboratorium Virtual	Desain Grafis	Materi yang disajikan	Sasaran	Basis
Physical Chemistry Lab	2D tetapi takaran cairan dalam laboratorium virtual ini kurang jelas	spektroskopi dan teknik analisis	Final year of B.Tech.Chemical/ Materials/ Biotechnolgy Engineering	Web

2. Kekurangan dan kelebihan *Physical Chemistry Lab*

Kekurangan :

Didalam *Physical Chemistry Lab* tidak ada takaran bahan yang jelas untuk menggunakan laboratorium virtual ini.

Kelebihan :

Hasil laboratorium dapat digambarkan dengan grafik

3. Perbandingan *Physical Chemistry Lab* dan Laboratorium virtual

Tabel 3.2 Perbandingan *Physical Chemistry Lab* dan Laboratorium virtual

Nama Laboratorium Virtual	Desain Grafis	Materi yang disajikan	Sasaran	Hasil akhir
Physical Chemistry Lab	2D tetapi takaran cairan dalam laboratorium virtual ini kurang jelas	spektroskopi dan teknik analisis	*Final year of B.Tech.Chemical /Materials/Biotechnolgy Engineering*	Berbentuk grafik
Laboratorium Virtual	2D tetapi Takaran cairan dalam laboratorium ini jelas	Asam basa, elektrolit dan non elektrolit	SMA	1. Terjadi perubahan warna lakmus. 2. Mengetahui jumlah pH pada larutan tersebut 3. lampu tidak menyala, atau menyala.

3.1.3 Analisis Laboratorium Virtual yang dibangun

Laboratorium virtual yang akan dibangun yaitu laboratorium virtual kimia SMA yang mempunyai grafis 2D dengan materi yang disajikan adalah asam basa, elektrolit dan non elektrolit serta menghitung pH larutan asam basa. Tujuan pembelajaran materi ini menurut kurikulum 2013 adalah memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual serta siswa dapat mencoba,

mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. Serta menurut buku sains kimia 2B adalah siswa dapat menyimpulkan reaksi asam basa berdasarkan hasil percobaan dan siswa dapat menghitung pH larutan asam basa dari data konsentrasinya.

Tabel 3.3 Analisis virtual laboratorium

Materi	Kegiatan siswa	Hasil akhir
asam basa	1. Siswa memasukan larutan kedalam wadah 2. Siswa memasukan lakmus merah atau biru kedalam wadah	Kertas lakmus berubah warna apabila asam atau basa
	1. siswa memasukan larutan kedalam wadah 2. Siswa memasukan pH meter kedalam cairan didalam wadah.	pH meter mengeluarkan hasil pH cairan tersebut
elektrolit dan non elektrolit	1. Siswa memilih cairan yang akan dicoba. 2. Siswa Memasukan kabel yang sudah terhubung lampu serta baterai dan anoda katoda.	Apabila lampu menyala terang dan ada banyak gelembung, cairan itu termasuk elektrolit kuat, apabila lampu menyala redup dan ada sedikit gelembung, cairan itu termasuk elektrolit lemah, apabila tidak menyala dan tidak ada gelembung, maka cairan itu termasuk non elektrolit

Asam Basa

Contoh 1. HCl(asam/pH <7)

Masukan lakmus biru = lakmus biru berubah warna menjadi merah.

Masukan lakmus merah = lakmus merah tidak berubah warna.

Contoh 2. NaOH(basa/pH >7)

Masukan lakmus biru = lakmus biru tidak berubah warna.

Masukan lakmus merah = lakmus merah berubah warna menjadi biru.

Elektrolit dan non elektrolit

Contoh 1. NaCl(elektrolit)

On saklar = lampu menyala dan ada gelembung

Contoh 2. NH_3(Non elektrolit)

On saklar = lampu tidak menyala dan ada gelembung

pH asam basa

Contoh 1. HCl(asam kuat)

hitunglah pH dari 100 ml larutan 0.001 M HCl

$[H^+]=[\text{HCl}]=1 \text{ x } 0.001=10^{-3}$ M

$pH = -log10^{-3}=3$

Contoh 2. CH_3COOH(asam lemah)

hitunglah pH dari 100 ml larutan 0.1 M CH_3COOH, jika Ka= 0.000018

$[H^+]=\sqrt{Ka.M}=\sqrt{0.000018\ X\ 10^{-1}} = -0.00134$ M

$pH = -\log(-0.00134) = 2.87$

Contoh 3. KOH(basa kuat)

hitunglah pH dari 100 ml larutan 0.1 M NaOH

$[OH^-]=[\text{NaOH}]=1 \text{ x } 0.1=10^{-1}$ M

$pOH = -log10^{-1}=1$

pH = 14-pOH = 14-1 = 13

Contoh 4. NH_4OH(basa lemah)

hitunglah pH dari 100 ml larutan 0.1 M NH_4OH, jika Kb= 0.000018

$[H^+]=\sqrt{Kb.M}=\sqrt{0.000018\ X\ 10^{-3}} = -0.00134\ M$

$pOH = -\log[OH^-] = -log(-0.00134) = 2.87$

$pH = 14 - pOH = 14 - 2.87 = 11.13$

Contoh 5. HCL+NaOH(asam kuat + basa kuat)

Diberikan larutan 100mL HCl 0,02 M yang dicampurkan dengan 100 mL NaOH 0,01 M. Tentukan pH larutan yang diperoleh!

Dari 100 mL HCl 0,02 M diperoleh data:

V = 100 mL

M = 0,02

mol = V × M = 100 × 0,02 = 2 mmol

Dari 100 mL NaOH 0,01 M diperoleh data:

V = 100 mL

M = 0,01

mol = V × M = 100 × 0,01 = 1 mmol

Reaksi yang terjadi:

$$HCL + NaOH \rightarrow NaCL + H2O$$

Awal	:	2	1
Reaksi	:	1	1
Sisa	:	1	

Tersisa 1 mmol HCl pada volume campuran V = 100 mL + 100 mL = 200mL. Sehingga $[H^+]$ adalah

$[H^+]$ = 1 mmol / 200 mL = 5×10^{-3} mol/L = 5×10^{-3} M

pH campurannya:

pH = $-\log [H^+]$

= $-\log (5 \times 10^{-3})$

= $3 - \log 5$

= 2,3

Contoh 6. HCL+H2O(asam kuat + netral)

100 mL larutan HCL 0,01 M ditambah dengan air 100 mL, tentukan ph larutan yang diperoleh?

V1=100mL M1=0.01

V2=200mL M2= ?

$M1 \times V1 = M2 \times V2$

$0.01 \times 100 = M2 \times 200$

$M2$ =0.005 M

$[H^+]$=[HCl]=1 x 0.005=5×10^{-3} M

$pH = -log5 \times 10^{-3}$=2.3

3.1.4 SKPL

Berdasarkan analisis masalah yang dibutuhkan oleh perangkat lunak, maka perangkat lunak harus memenuhi kriteria-kriteria berikut:

Tabel 3.4 SKPL

Kode	**Keterangan**
Fungsional	
SKPL – F1	Aplikasi dapat mengukur pH dalam suatu cairan
SKPL – F2	Aplikasi dapat membedakan cairan asam basa
SKPL – F3	Aplikasi dapat membedakan cairan elektrolit dan non elektrolit
Non Fungsional	
SKPL – NF1	Sistem mampu menerima inputan dari mouse
SKPL – NF2	Sistem mampu menampilkan pesan/*alert*

3.1.5 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis non-fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan sistem. Spesifikasi ini juga meliputi elemen atau komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun sampai dengan sistem tersebut diimplementasikan. Analisis kebutuhan ini juga menentukan spesifikasi masukan yang diperlukan sistem, keluaran yang akan dihasilkan sistem dan proses yang dibutuhkan untuk mengolah masukan sehingga menghasilkan suatu keluaran yang diinginkan. Pada analisis kebutuhan sistem non fungsional ini dijelaskan analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat keras, dan analisis pengguna.

3.1.5.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak digunakan dalam sebuah sistem merupakan perintah-perintah yang diberikan kepada perangkat keras agar bisa saling berinteraksi diantara keduanya. Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengakses Laboratorium Virtual Berbasis Desktop ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows XP/7/8.
2. Adobe Flash Player

3.1.5.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Agar aplikasi dapat berjalan dengan baik, maka dibutuhkan perangkat keras yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Spesifikasi minimum perangkat keras yang dibutuhkan agar dapat mengakses Laboratorium Virtual ini adalah sebagai berikut:

1. Processor 1,60 Ghz
2. RAM 512 MB
3. VGA 128 MB
4. Harddisk 20 GB
5. Mouse

3.1.5.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

1. Pengguna aplikasi ini diperuntukan untuk Siswa Menengah Atas (SMA), khususnya yang sedang mempelajari materi mengenai asam basa, elektrolit dan non elektrolit
2. Tidak buta warna

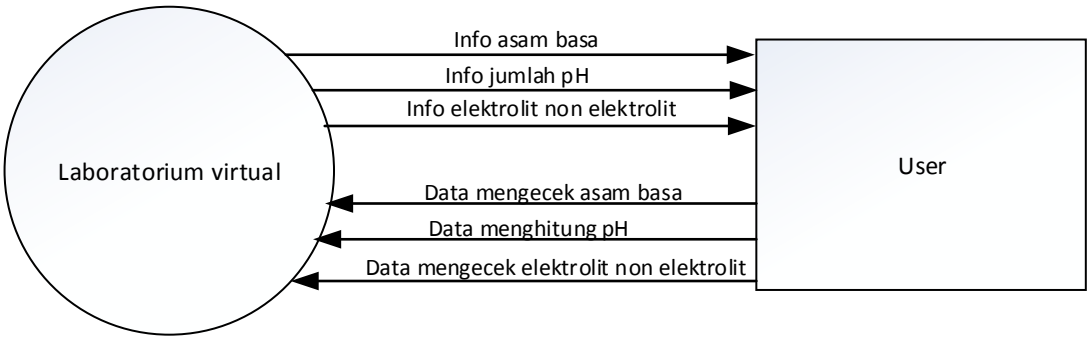
3.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional bertujuan untuk menganalisis proses yang akan diterapkan dalam sistem yang akan dibangun. Analisis kebutuhan fungsional pada aplikasi ini menggunakan Diagram Konteks, pembuatan DFD, dan spesifikasi proses.

3.1.4.1 *Diagram Konteks*

Diagram konteks adalah suatu diagram yang menggambarkan ruang lingkup laboratorium virtual atau bagaimana laboratorium virtual tersebut berinteraksi dengan lingkungannya. Sistem digambarkan dengan bulatan, sedangkan lingkungan diwakili oleh entitas luar yang digambarkan dengan persegi.

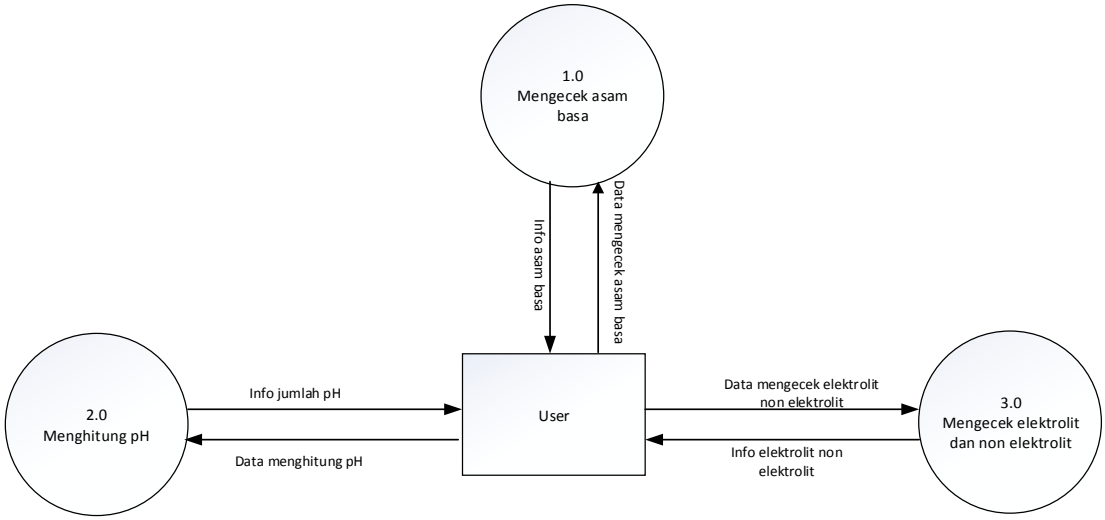
Gambar 3.3 menggambarkan diagram konteks yang terdapat pada Laboratorium Virtual.



Gambar 3.3 Diagram Konteks Laboratorium Virtual

3.1.4.2 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram berfungsi untuk menjelaskan aliran data yang terdapat di laboratorium virtual.



Gambar 3.4 Data Flow Diagram Laboratorium Virtual

3.1.4.3 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses berfungsi untuk menjelaskan proses yang terdapat pada laboratorium virtual. Berikut spesifikasi proses dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Spesifikasi proses

No.	Proses	Keterangan
Proses Mengecek Asam Basa		
1	No. Proses	1.0
	Nama Proses	Mengecek Asam Basa
	Source	User
	Input	Data mengecek asam basa
	Output	Info asam basa
	Destination	User

	Logika Proses	1. Memilih jenis cairan 2. Memasukan molaritas cairan. 3. Memasukan volume cairan. 4. Memasukan lakmus 5. Sistem mengecek jumlah molaritas dan volume > 0 6. Sistem menghitung pH jika volume dan molaritas > 0 dan lakmus masuk ke dalam air di dalam wadah. 7. Jika ph > 7 lakmus merah berubah warna menjadi merah 8. Jika ph < 7 lakmus biru berubah warna menjadi biru 9. Jika ph =7 lakmus merah/biru tidak berubah warna 10. Sistem mengeluarkan pesan molaritas/volume tidak boleh bernilai 0 apabila molaritas/volume=0.
Proses menghitung pH		
2	No. Proses	2.0
	Nama Proses	Menghitung pH
	Source	User
	Input	Data menghitung pH
	Output	Info Jumlah pH
	Destination	User
	Logika Proses	1. Memilih jenis cairan 2. Memasukan molaritas cairan. 3. Memasukan volume cairan. 4. Sistem mengecek jumlah molaritas dan volume > 0 apabila alat masuk ke dalam air di dalam wadah. 5. Sistem menghitung pH jika volume dan molaritas >0. 6. Sistem menampilkan jumlah pH 7. Sistem mengeluarkan pesan molaritas/volume tidak boleh bernilai 0 apabila molaritas/volume=0.

Proses Mengecek Elektrolit dan non Elektrolit		
3	No. Proses	3.0
	Nama Proses	Mengecek elektrolit dan non elektrolit
	Source	User
	Input	Data mengecek elektrolit non elektrolit
	Output	Info elektrolit non elektrolit
	Destination	User
	Logika Proses	1. Memilih jenis cairan 2. Mengubah saklar 3. Sistem mengecek apakah saklar ON. 4. Sistem akan mengecek apakah cairan itu bersifat elektrolit kuat, lemah atau bukan elektrolit. 5. Jika elektrolit kuat dan saklar ON, maka lampu menyala terang. 6. Jika elektrolit lemah dan saklar ON, maka lampu menyala redup. 7. Jika bukan elektrolit dan saklar ON, maka lampu tidak menyala. 8. Jika saklar OFF maka lampu tidak akan menyala.

3.1.4.4 Kamus Data

Kamus data merupakan sebuah daftar yang tersusun dari elemen data yang berhubungan dengan sistem. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang ada di *data flow diagram.*

Berikut kamus data dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kamus data

No	Proses	Keterangan
1	Nama	Data mengecek asam basa
	Where used/how used	Mengecek Asam Basa
	Deskripsi	Data yang digunakan ketika mengecek asam basa

	Struktur data	Molaritas1+Volume1+ Molaritas2+Volume2+ Jeniscairan1+Jeniscairan2
	Penjelasan struktur data	Molaritas1 [0..9] Volume1 [0..9] Molaritas2 [0..9] Volume2 [0..9] Jeniscairan1[caco3|nh4oh|nh3|na2co3|naoh| ch3coona |conh22 | nh4cl|ch3cooh | hcl|c2h5oh |nh42so4|h2so4| h2o| c6h12o6| nacl|kcl] Jeniscairan2[|anaoh|ahcl|ah2o|empty]
2	Nama	Data menghitung pH
	Where used/how used	Menghitung pH
	Deskripsi	Data yang digunakan ketika menghitung pH
	Struktur data	Molaritas1+Volume1+ Molaritas2+Volume2+ Jeniscairan1 +Jeniscairan2
	Penjelasan struktur data	Molaritas1 [0..9] Volume2 [0..9] Molaritas2 [0..9] Volume2 [0..9] Jeniscairan1[caco3|nh4oh|nh3|na2co3|naoh| ch3coona |conh22 | nh4cl|ch3cooh | hcl|c2h5oh |nh42so4|h2so4| h2o| c6h12o6| nacl|kcl] Jeniscairan2[|anaoh|ahcl|ah2o|empty]
3	Nama	Data mengecek elektrolit dan non elektrolit
	Where used/how used	Mengecek elektrolit dan non elektrolit
	Deskripsi	Data yang digunakan ketika mengecek elektrolit dan non elektrolit
	Struktur data	Jeniscairan
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON|OFF] Jeniscairan[caco3|nh4oh|nh3|na2co3 |naoh|ch3coona |conh22 | nh4cl|ch3cooh | hcl|c2h5oh |nh42so4|h2so4| h2o| c6h12o6| nacl|kcl]

3.2 Perancangan Sistem

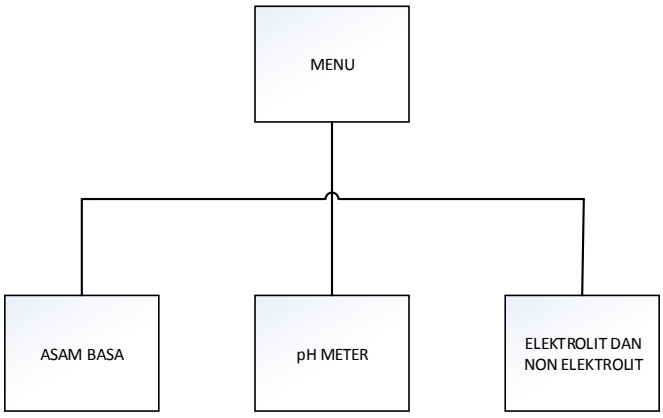
Perancangan adalah suatu bagian dari metodologi pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahapan untuk memberikan gambaran secara terperinci. Dalam tahap ini digambarkan rancangan sistem yang akan dibangun sebelum dilakukan pengkodean ke dalam suatu bahasa pemrograman.

3.2.1 Perancangan Arsitektur

Setelah melakukan perancangan data pada sistem yang dibangun, maka dilakukanlah perancangan arsitektur. Perancangan arsitektur yang telah dibuat meliputi beberapa perancangan diantaranya struktur menu, perancangan antarmuka, perancangan pesan, jaringan semantik dan perancangan prosedural.

3.2.2 Perancangan Struktur Menu

Perancangan menu dibuat dengan harapan agar pengguna dapat mengunakan laboratorium virtual dengan mudah tanpa kesulitan, sehingga memudahkan pemakai dalam memilih menu aplikasi yang sedang berjalan. Struktur menu dapat dilihat pada gambar 3.5.



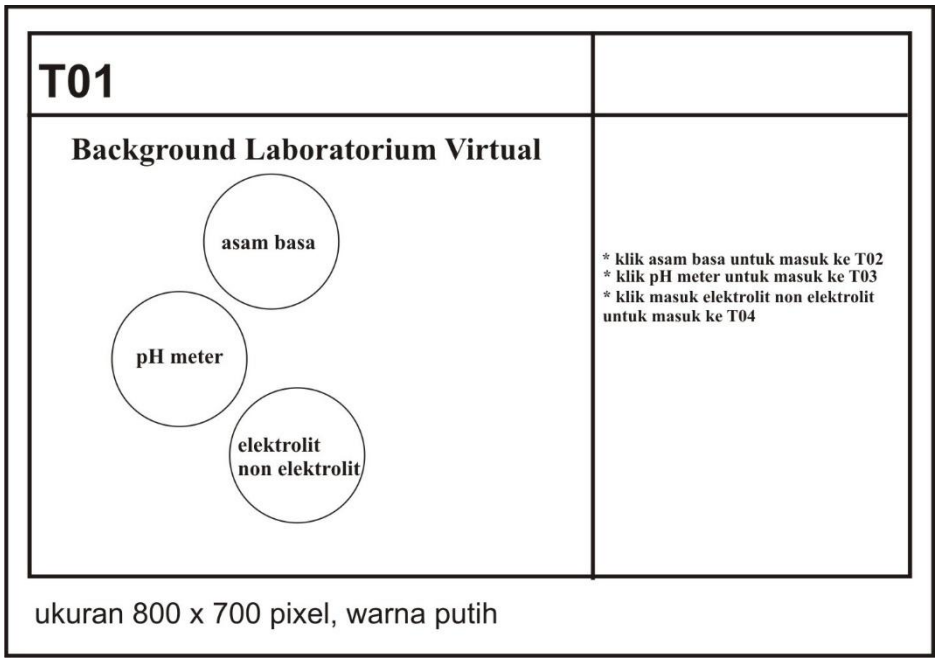
Gambar 3.5 Struktur menu utama

3.2.3 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka yang telah dibuat meliputi beberapa perancangan, diantaranya perancangan antarmuka menu utama, perancangan antarmuka mengecek asam basa, perancangan antarmuka menghitung pH, perancangan antarmuka mengecek elektrolit non elektrolit, perancangan antarmuka mengecek asam basa,perancangan antarmuka pesan volume/molaritas=0.

3.2.3.1 Antarmuka Menu Utama

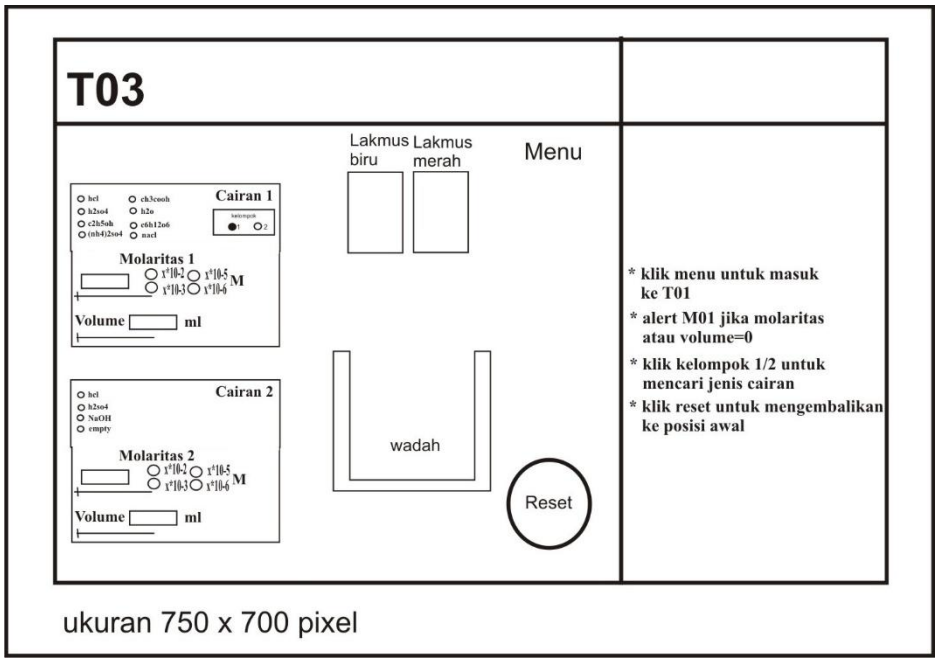
Perancangan antarmuka menu utama dari Laboratorium Virtual dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Antarmuka menu utama

3.2.3.2 Antarmuka Mengecek cairan Asam Basa

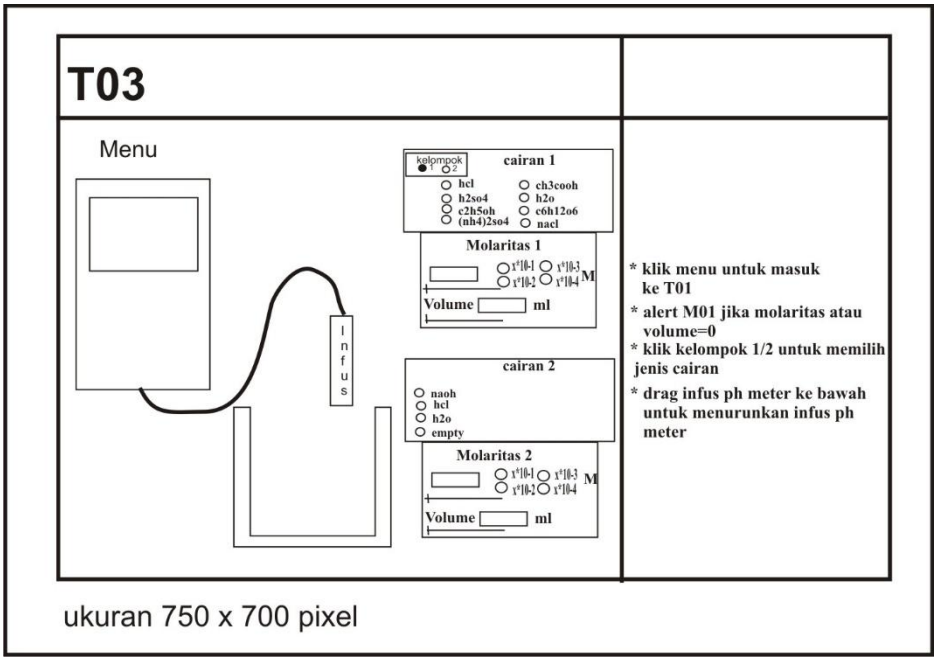
Perancangan antarmuka Mengecek Asam Basa dari Laboratorium Virtual dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Antar muka mengecek cairan Asam Basa

3.2.3.3 Antarmuka pH meter

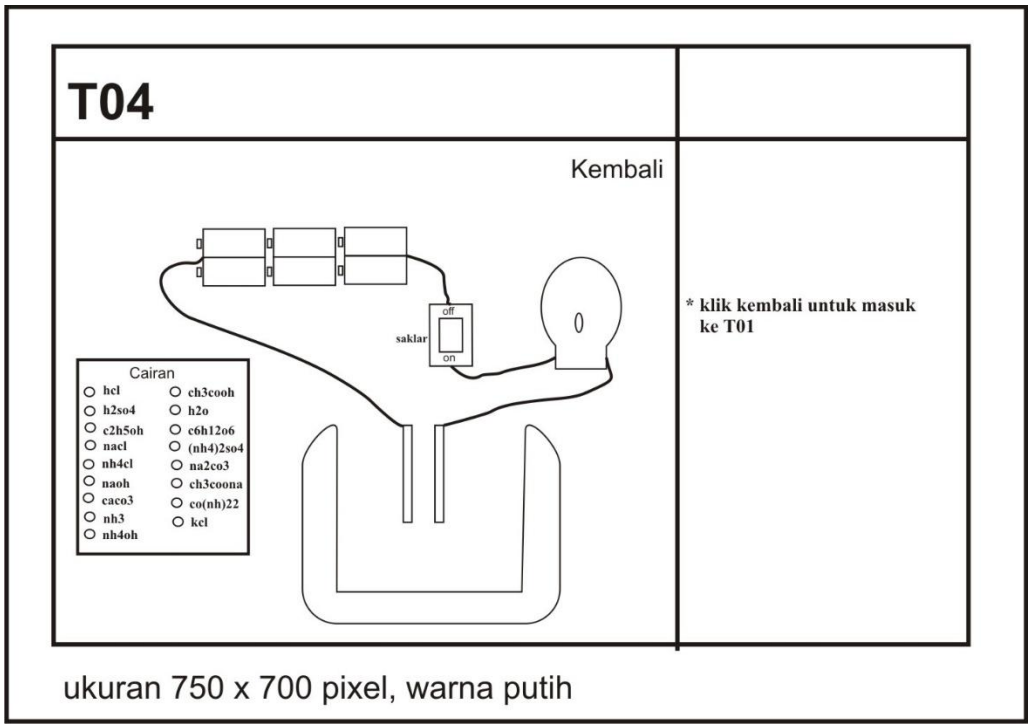
Perancangan antarmuka pH meter cairan dari Laboratorium Virtual dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Antar Muka pH Meter

3.2.3.4 Antarmuka Mengecek Elektrolit dan Non Elektrolit

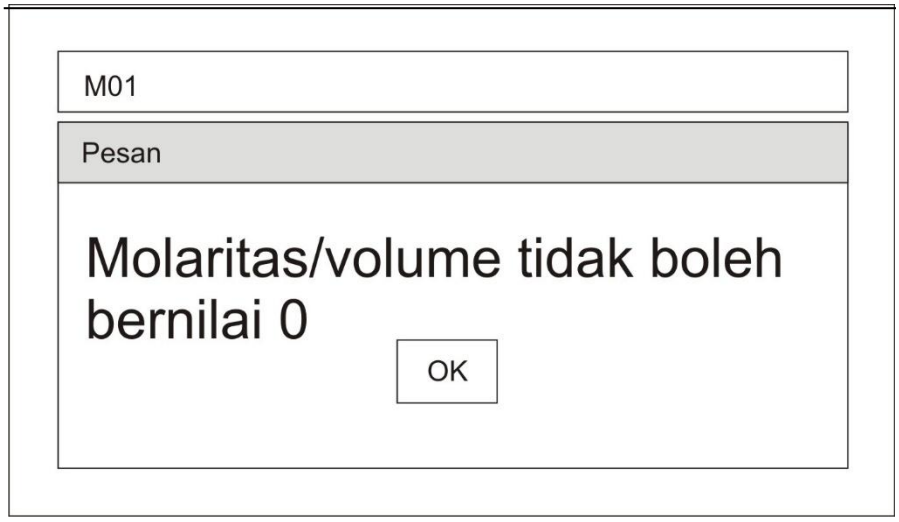
Perancangan antarmuka Mengecek Elektrolit dan Non Elektrolit dari Laboratorium Virtual dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Antarmuka mengecek elektrolit dan non elektrolit

3.2.3.5 Antarmuka pesan molaritas/volume = 0

Perancangan pesan molaritas/volume = 0 dari Laboratorium Virtual dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Pesan Molaritas/volume = 0

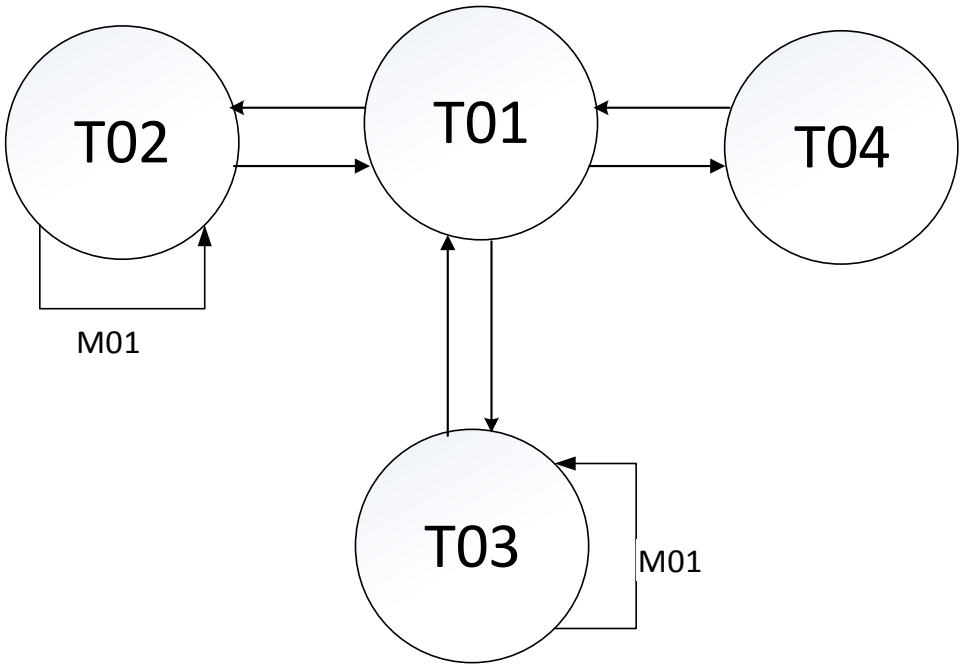
3.2.4 Perancangan Pesan

Tabel 3.7 Perancangan Pesan

Kode Pesan	Pesan	No Form
M01	Molaritas/volume tidak boleh bernilai 0	T03
M01	Molaritas/volume tidak boleh bernilai 0	T02

3.2.5 Jaringan Semantik

Struktur aplikasi ini dibuat secara moduler, yaitu program dipecah menjadi modul-modul kecil yang mudah dibuat, mudah dites, dan mudah dimodifikasi. Dalam pembuatan laboratorium virtual ini menggunakan alat bantu bagan struktural yang disebut juga jaringan semantik dapat dilihat pada gambar 3.11.



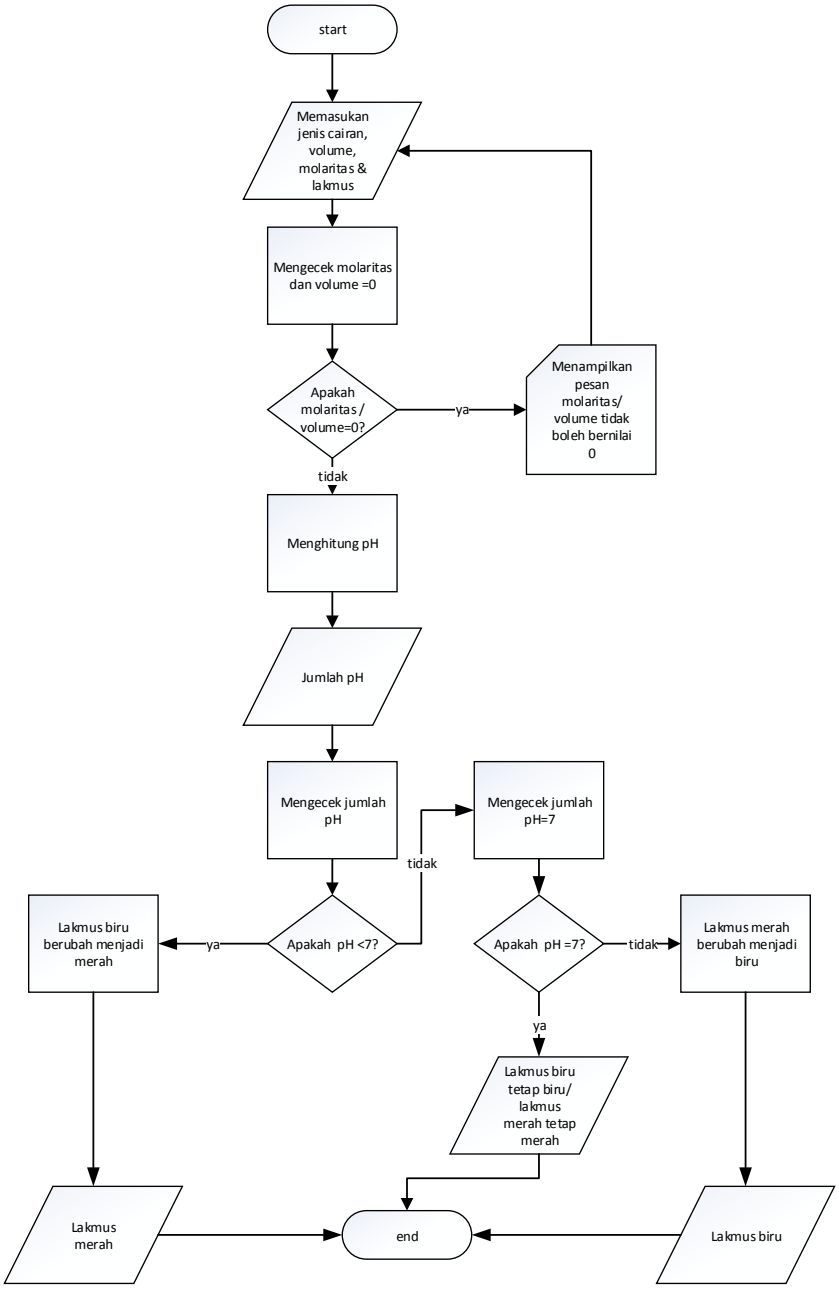
Gambar 3.11 Jaringan Semantik

3.2.6 Perancangan Prosedural

Pada bagian ini akan dibuat deskripsi rinci dari perangkat lunak, yaitu algoritma yang akan digunakan oleh masing-masing prosedur yang ada pada masing-masing modul. Perancangan prosedural menjelaskan tentang bagaimana program aplikasi berjalan. Adapun deskripsi rincinya adalah sebagai berikut :

3.2.6.1 Flowchart mengecek cairan asam basa

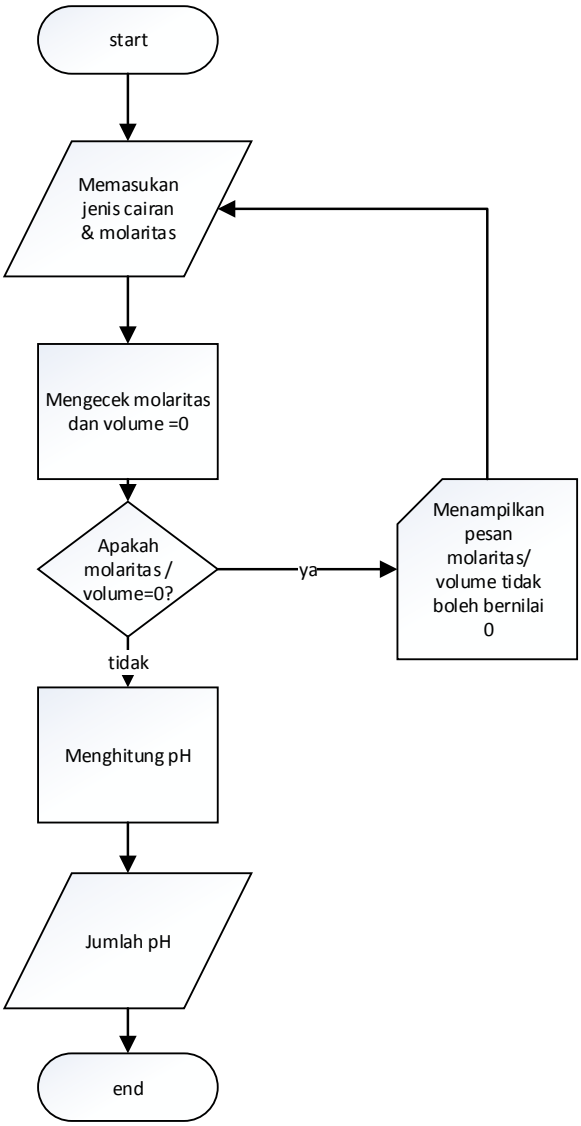
Flowchart ini akan melakukan pengecekan terhadap setiap cairan dan lakmus yang dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 *Flowchart* mengecek cairan asam basa

3.2.6.2 Flowchart Menghitung pH

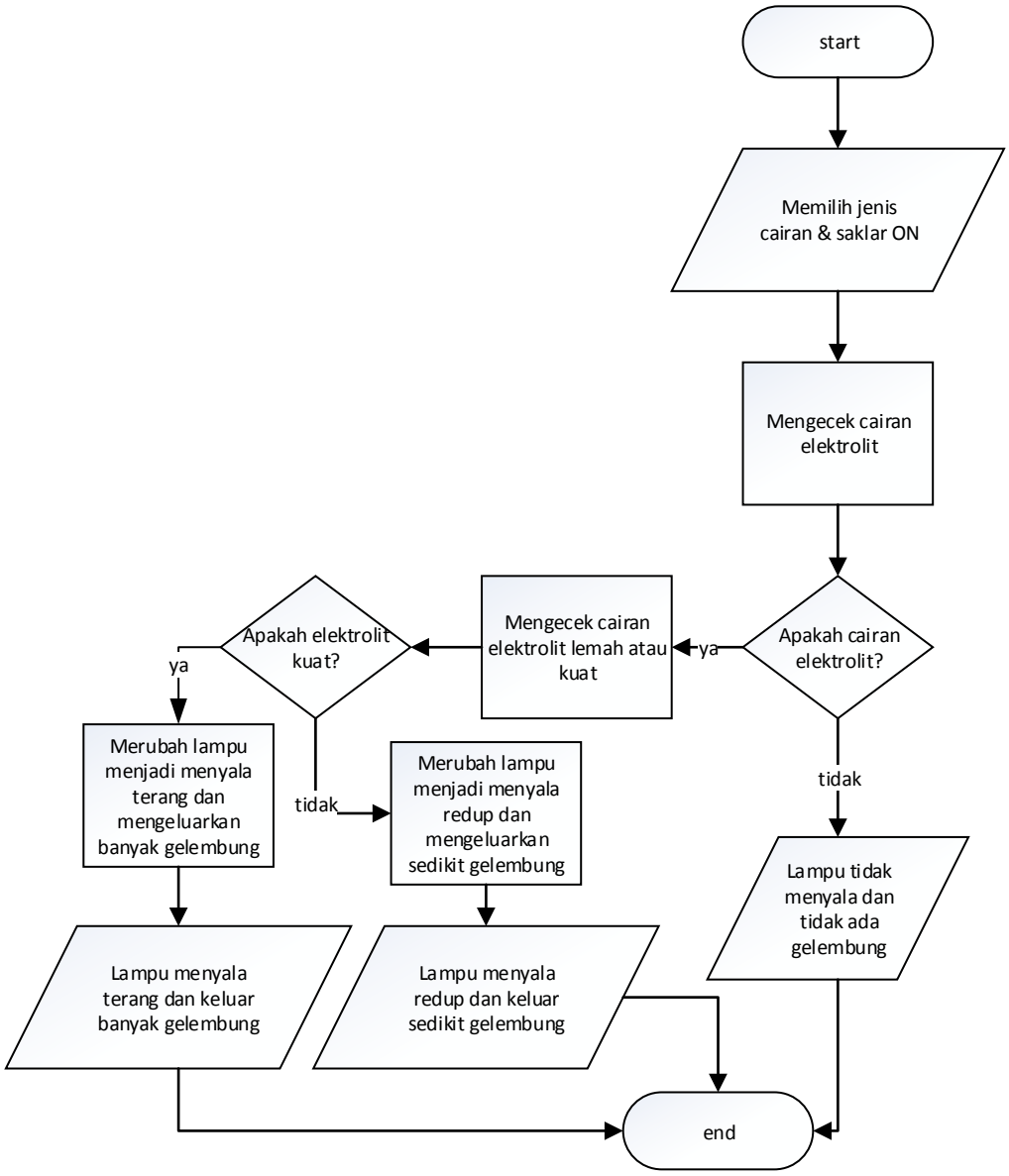
Flowchart ini akan melakukan perhitungan pH cairan yang dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 *Flowchart* menghitung pH

3.2.6.3 Flowchart mengecek cairan elektrolit dan non elektrolit

Flowchart ini akan melakukan pengecekan cairan elektrolit dan non elektrolit yang dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 *Flowchart* mengecek cairan elektrolit dan non elektrolit