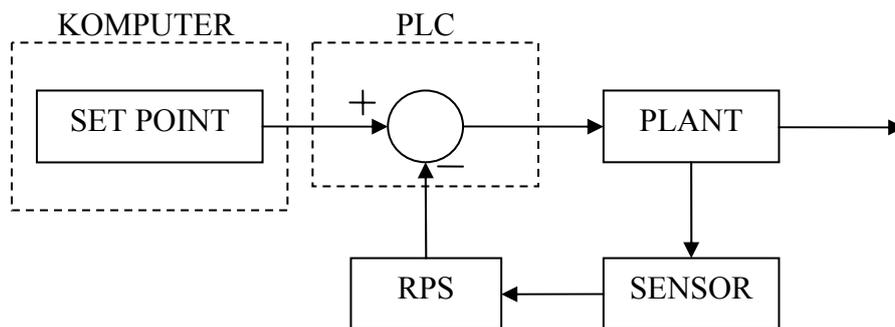


3. DESAIN SISTEM

3.1. Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan.

Kerja sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.

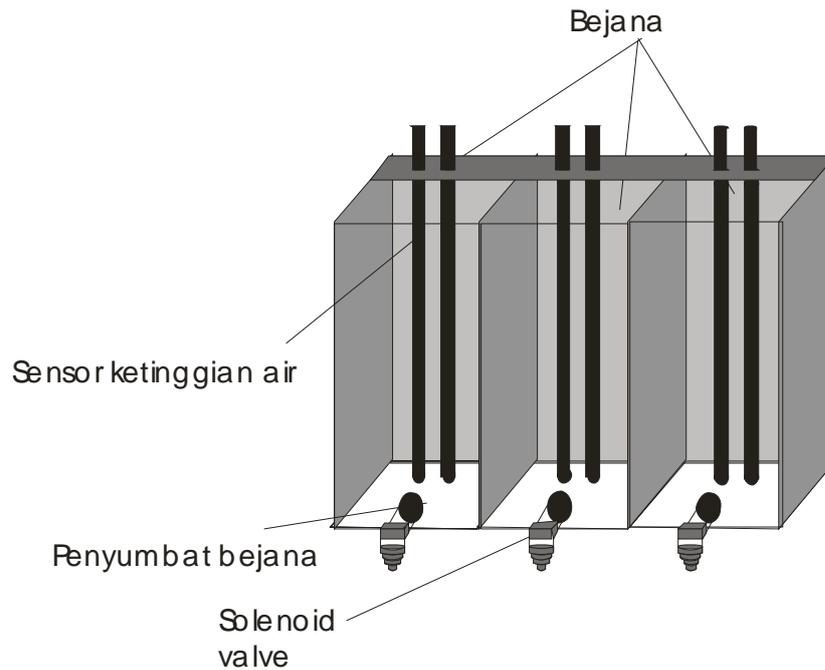
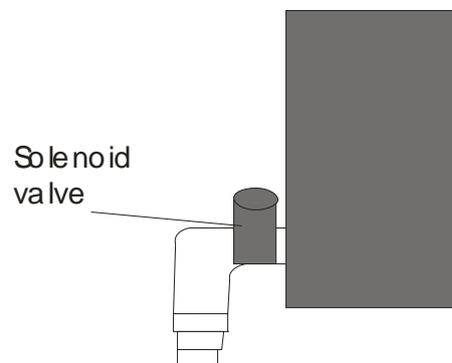


Gambar 3.1. Blok Diagram Kerja Sistem

Komputer mengirimkan nilai ketinggian air yang diinginkan (*set point*) dan disimpan pada memori PLC. Selain itu PLC juga menerima nilai ketinggian air sebenarnya dari sensor paralel elektroda. Di dalam PLC kedua data tersebut dibandingkan, dan hasilnya digunakan PLC untuk mengontrol *solenoid valve* sampai ketinggian dari cairan yang diinginkan tercapai.

3.1.1. Sistem Kerja *Plant*

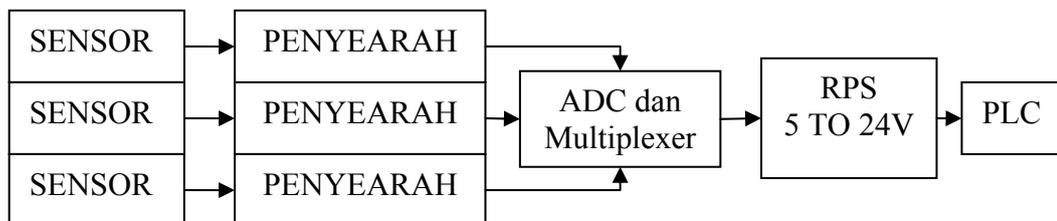
Gambar 3.2 adalah gambar *plant* yang digunakan sebagai tempat penyimpanan cairan yang akan dicampur. *Plant* ini terdiri dari tiga bejana yang digunakan sebagai tempat penyimpanan cairan yang dilengkapi sensor ketinggian cairan dan sebuah *solenoid valve* yang digunakan untuk mengeluarkan cairan.

Gambar 3.2. Bentuk *Plant*Gambar 3.3. *Plant* Tampak Samping

3.1.2. Proses Pengambilan Data Input (*Data Acquisition*)

Data acquisition adalah proses pengambilan data input dari plant sampai data tersebut siap diolah, dalam hal ini yang mengolah data adalah PLC dan PC. Berdasarkan blok diagram pada gambar 3.4, pengambilan data (*Data Acquisition*) input dapat dijelaskan sebagai berikut. Sensor paralel elektroda memberikan perubahan ketinggian cairan dengan perubahan tegangan AC. Tegangan AC diubah menjadi tegangan DC dengan rangkaian penyearah agar sesuai dengan *input* ADC. ADC disini berfungsi untuk mengubah besaran analog menjadi 8-bit

output digital yang bersesuaian. *Output* dari ADC yang digunakan disini adalah 0 V dan 5 V sedangkan pada PLC harus diberi input 0 V dan 24 V. Untuk menyelaraskan level tegangan ini maka diperlukan sebuah rangkaian pengkondisi sinyal 5 V menjadi 24 V.



Gambar 3.4. Blok Diagram Pengambilan Data Input

3.2. Desain Mekanik

3.2.1. Desain Sensor Paralel Elektroda

Desain sensor ketinggian air ini berdasarkan perubahan resistansi pada kedua elektroda. Sensor paralel elektroda yang digunakan disini sebanyak enam buah yang terbuat dari nikrom (*stainless steel*) berbentuk silinder pejal dengan diameter ± 8 mm dan tinggi 300 mm. Pada salah satu ujung elektroda diberi lubang sekrup sebagai tempat untuk merekatkan kabel.

Pemilihan bahan ini karena nikrom memiliki perubahan tahanan yang kecil saat terjadi perubahan suhu, selain itu bahan ini tidak mudah berkarat jika digunakan untuk mengukur cairan yang bersifat korosif. Perubahan hambatan beberapa bahan terhadap suhu dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Koefisien Suhu dan Hambatan untuk Beberapa Bahan

Bahan	Hambatan (20 ⁰ C) (Ω .m)	Koefisien Suhu $\alpha[(^{\circ}\text{C})^{-1}]$
Perak	$1,59 \times 10^{-8}$	$3,8 \times 10^{-3}$
Tembaga	$1,7 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-3}$
Emas	$2,44 \times 10^{-8}$	$3,4 \times 10^{-3}$
Aluminium	$2,82 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-3}$
Tungsten	$5,6 \times 10^{-8}$	$4,5 \times 10^{-3}$
Besi	10×10^{-8}	5×10^{-3}
Platina	11×10^{-8}	$3,92 \times 10^{-3}$
Nikrom	$1,5 \times 10^{-6}$	$0,4 \times 10^{-3}$

Sumber: Serway, Raymond A. *Physics For Scientists and Engineers* (4th ed). Philadelphia: Saunders College Publishing, 1996, p.777.(telah diolah kembali)

3.2.2. Mekanik Bejana

Bejana yang digunakan pada *plant* ini sebanyak empat buah dengan ukuran sebagai berikut.

1. Bejana A,B,C.

- Panjang : 100 mm
- Lebar : 100 mm
- Tinggi : 250 mm

2. Bejana penampung campuran

- Panjang : 280 mm
- Lebar : 100 mm
- Tinggi : 100 mm

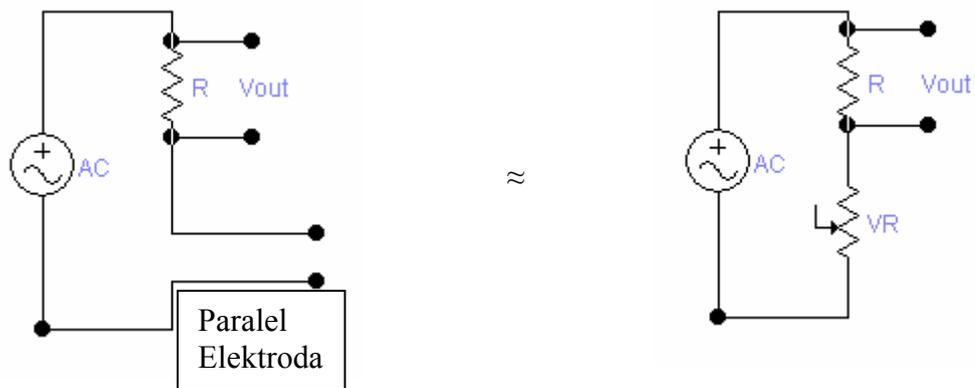
3.3. Desain *Hardware*

3.3.1. Desain *Hardware Input*

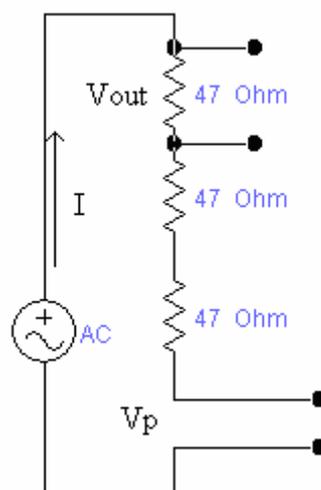
Seperti terlihat pada gambar 3.4, terdapat empat bagian utama yang digunakan pada bagian input. Pertama sensor paralel elektroda, penyearah, ADC, dan rangkaian pengkodisi sinyal (5 V to 24 V).

3.3.1.1. Sensor Ketinggian Cairan

Sensor ketinggian yang digunakan adalah paralel elektroda yang prinsip kerjanya menggunakan perubahan resistansi. Paralel elektroda dapat dianalogikan seperti potensiometer yang perubahan hambatannya dipengaruhi dari ketinggian air diantara elektroda. Untuk mendapatkan nilai dari sensor ini maka digunakan prinsip pembagi tegangan. Agar tidak terjadi polarisasi diantara kedua kaki elektroda maka digunakan sumber AC 15V. Agar nilai tegangan yang didapatkan sesuai dengan *input* dari ADC yaitu 0-5V, maka digunakan tiga buah resistor 47 Ω 5W dirangkai seri, nilai resistor ini didapatkan dengan melakukan percobaan. Penggunaan tiga buah resistor ini bertujuan agar terjadi pembagian tegangan, sehingga dapat mengurangi panas yang timbul.



Gambar 3.5. Paralel Elektroda yang dianalogikan dengan Variable Resistor



Gambar 3.6. Rangkaian Sensor Paralel Elektroda

Dari hasil pengukuran didapatkan tegangan pada parallel elektroda saat air penuh (2000 mL) adalah 2,74 V. Dari nilai ini didapatkan tegangan untuk masing-masing resistor sebagai berikut.

$$\begin{aligned} V_{out} &= (15-V_p)/3 \\ &= (15-2,74)/3 \\ &= 4,087 \text{ V} \end{aligned}$$

Arus yang mengalir pada resistor.

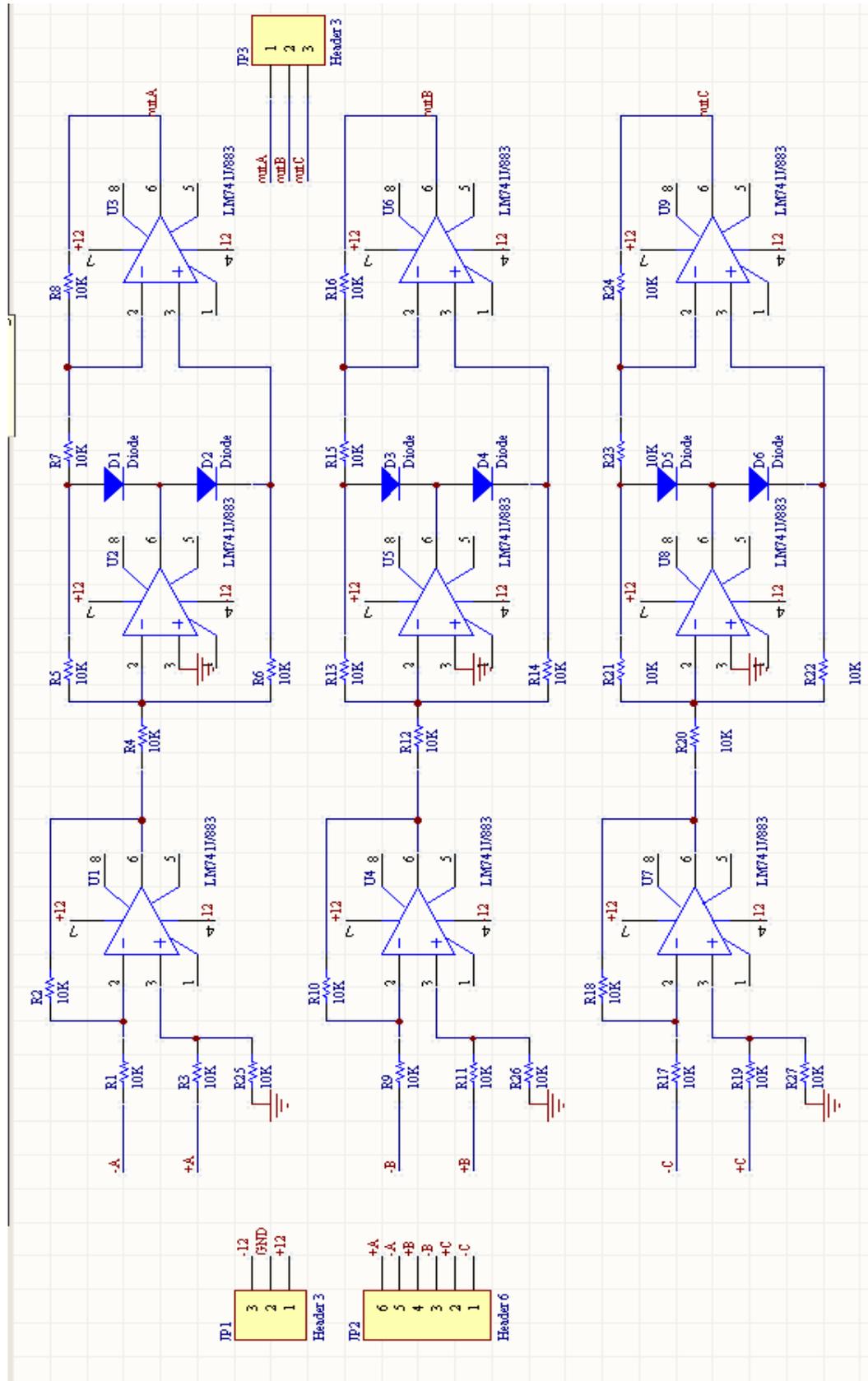
$$\begin{aligned} I &= 4,087 / 47 \\ &= 0,087 \text{ A} \end{aligned}$$

Daya yang diserap tiap-tiap resistor.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 4,087 \times 0,087 \\ &= 0,356 \text{ Watt} \end{aligned}$$

3.3.1.2. Rangkaian Penyearah

Seperti dijelaskan diatas bahwa sensor paralel elektroda menggunakan tegangan AC untuk itu diperlukan sebuah rangkaian penyearah untuk mengubahnya menjadi tegangan DC. Dalam hal ini penyearah biasa menggunakan dioda tidak dapat dipakai, karena pada dioda biasa tegangan AC baru dapat disearahkan jika melebihi tegangan *threshold* dioda, hal ini menyebabkan penyearah tidak dapat menyearahkan sinyal AC yang berada dibawah level *threshold*. Untuk mengatasi hal ini maka digunakan rangkaian penyearah yang terdiri dari *Op-Amp* dan dioda. Bejana yang akan disensor ada tiga buah untuk itu diperlukan tiga rangkaian penyearah seperti terlihat pada gambar 3.7. Dalam bukunya, Irvine tidak menentukan besarnya hambatan resistor yang akan digunakan dalam rangkaian. Satu hal yang harus diingat, agar rangkaian dapat memberikan nilai keluaran yang mendekati nilai *input*, resistor yang digunakan harus memiliki besar hambatan yang sama agar tidak terjadi penguatan oleh *Op-Amp* (175). Dalam rangkaian ini hambatan yang digunakan sebesar 10 K Ω .



Gambar 3.7. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

3.3.1.3. Analog-to-Digital Converter

ADC digunakan untuk mengubah data analog menjadi data digital. Dalam hal ini ADC diperlukan untuk menjembatani keluaran dari penyearah yang analog dengan *input* pada PLC yang bersifat logic. Pada alat ini ada tiga besaran analog yang akan dirubah untuk itu dipilih ADC 0809. ADC 0809 adalah ADC memiliki delapan *channel input* analog dan delapan bit *output* digital dengan level 0 V dan 5 V. Channel input yang akan dikonversikan dipilih melalui tiga buah pin (ADD A, ADD B, dan ADD C). Pemilihan *channel input* dapat dilihat pada gambar 3.9. Gambar 3.10 menunjukkan skema rangkaian ADC 0809 yang digunakan dalam alat ini. Pin *Start*, ALE, OE, ADD A, dan ADD B, dihubungkan pada konektor agar dapat dikontrol melalui PLC. Pin ADD C dibuat tidak aktif, karena hanya akan dipakai tiga *channel input* saja. Pada tiga *channel input* yang digunakan, diberi sebuah resistor dan sebuah kapasitor yang berfungsi sebagai filter agar *input* pada ADC stabil. Pin *output* dari ADC ini dihubungkan pada konektor delapan pin agar dapat dihubungkan pada rangkaian berikutnya.

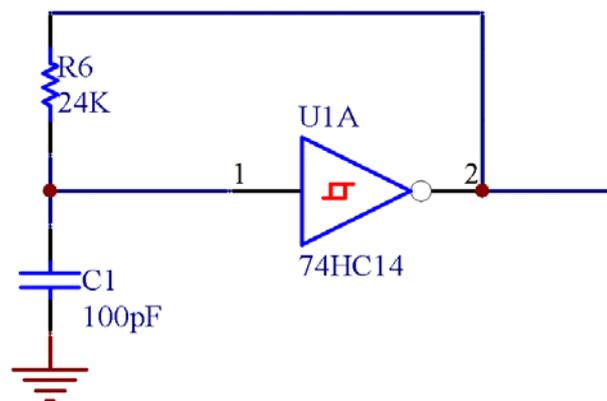
SELECTED ANALOG CHANNEL	ADDRESS LINE		
	C	B	A
IN0	L	L	L
IN1	L	L	H
IN2	L	H	L
IN3	L	H	H
IN4	H	L	L
IN5	H	L	H
IN6	H	H	L
IN7	H	H	H

Gambar 3.8. Pemilihan *Channel Input* ADC 0809

Tabel 3.2. Penghitungan Nilai Resistor dan Kapasitor

IC	Frekuensi	Syarat Nilai R
7414	$\approx 0.8/RC$	$(R \leq 500 \Omega)$
74LS14	$\approx 0.8/RC$	$(R \leq 2 K\Omega)$
74HC14	$\approx 1.2/RC$	$(R \leq 10 M\Omega)$

Sumber: Tocci, Ronald J. *Digital System Principles and Application* (5th ed). New Jersey: Prentice-Hall, 1991, p.208.(telah diolah kembali)



Gambar 3.10. Clock Generator

Sumber: Tocci, Ronald J. *Digital System Principles and Application* (5th ed). New Jersey: Prentice-Hall, 1991, p.208.(telah diolah kembali)

Pada ADC ini rangkaian *clock* menggunakan IC *inverter* 74HC14. Berdasarkan tabel 3.1 rumus perhitungan nilai R dan C sebagai berikut.

$$f_{rek} \approx \frac{1,2}{RC} \quad (3.1)$$

$$500 \cdot 10^3 \approx \frac{1,2}{RC}$$

Untuk dapat menyelesaikan persamaan diatas nilai C kita pilih 100 pF, sehingga didapatkan

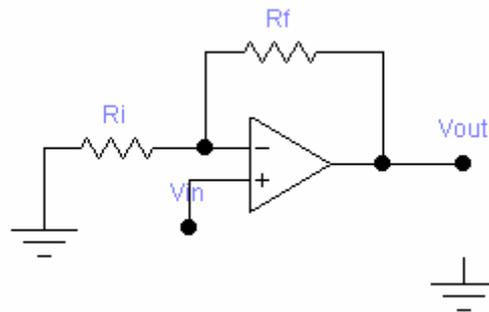
$$R \approx \frac{24 \cdot 10^{-7}}{100 \cdot 10^{-12}}$$

$$R \approx 24 K\Omega$$

Nilai resistor yang didapat ini merupakan nilai pendekatan untuk itu sebaiknya menggunakan variabel resistor.

3.3.1.4. Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Output yang dihasilkan dari ADC berada pada level 0-5V, sedangkan level input pada PLC berada pada level 0V untuk kondisi nol (*low*) dan 15-24V untuk kondisi satu (*high*). Ketidaksesuaian level tegangan antara ADC dan PLC dapat diatasi dengan menambahkan sebuah rangkaian pengkondisi sinyal. Rangkaian pengkondisi sinyal ini berisi delapan buah *non-inverting amplifier*. Digunakan delapan buah karena data yang akan diubah delapan bit.



Gambar 3.11. Rangkaian *Non-Inverting Amplifier*

Dari gambar 3.11 hubungan antara nilai *Vout* dan *Vin* adalah berikut.

$$V_{out} = \left(\frac{R_f}{R_i} + 1\right) \cdot V_{in} \quad (3.2)$$

Dipilih suplai 24Vdc, R_i sebesar 10k Ω , dan R_f sebesar 47K Ω . Maka saat $V_{in}=5V$ nilai *Vout* adalah.

$$V_{out} = \left(\frac{47 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^3} + 1\right) \cdot 5$$

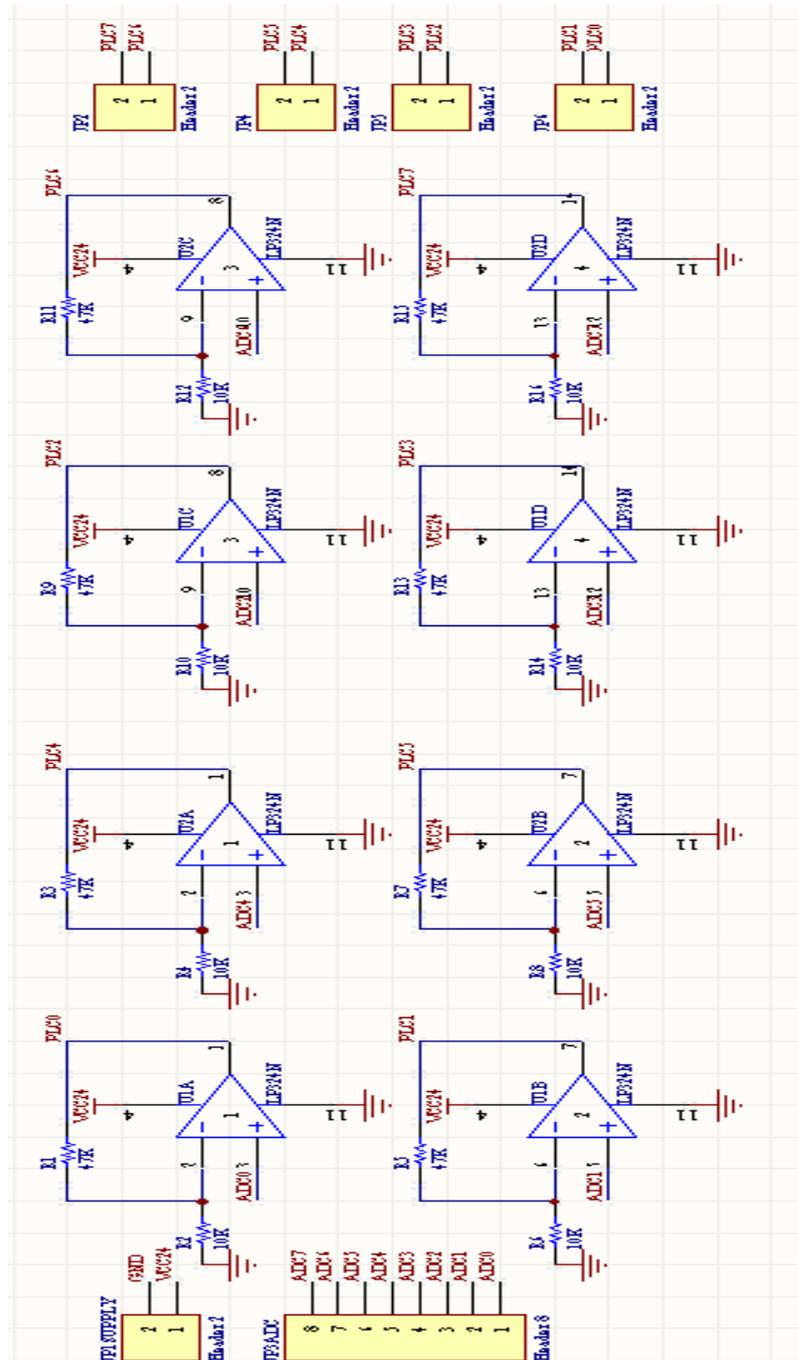
$$V_{out} = 5,75$$

$$V_{out} = 28,5V$$

Dari perhitungan diatas terlihat bahwa *Vout* tegangan suplai, hal ini akan menyebabkan Op-Amp saturasi sehingga tegangan *output* yang dikeluarkan sebesar $\pm 22V$. Hal ini cukup untuk memberikan kondisi high pada PLC.

Gambar rangkaian dari pengkondisi sinyal ini ditunjukkan oleh gambar 3.12. Jumlah *Op-Amp* yang diperlukan untuk rangkaian sebanyak delapan buah, sehingga dipilih untuk menggunakan IC LM324 yang terdiri dari empat *Op-Amp*

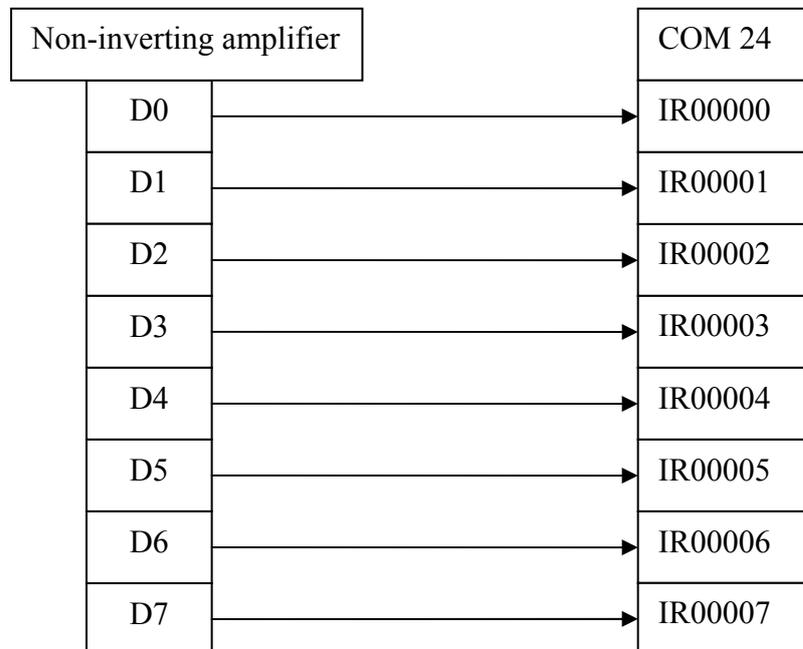
sebanyak dua buah. *Input* yang masuk pada rangkaian ini adalah diskrit 0V atau 5V sehingga pada *Op-Amp* cukup menggunakan *single* suplai saja (+24V DC).



Gambar 3.12. Rangkaian Pengkondisi Sinyal 5V ke 24V.

3.3.1.5. Skematik Input PLC

Input PLC pada alat ini adalah tegangan 0-24V yang berasal dari rangkaian *non-inverting amplifier*. Skematik untuk input PLC dapat dilihat pada gambar berikut.



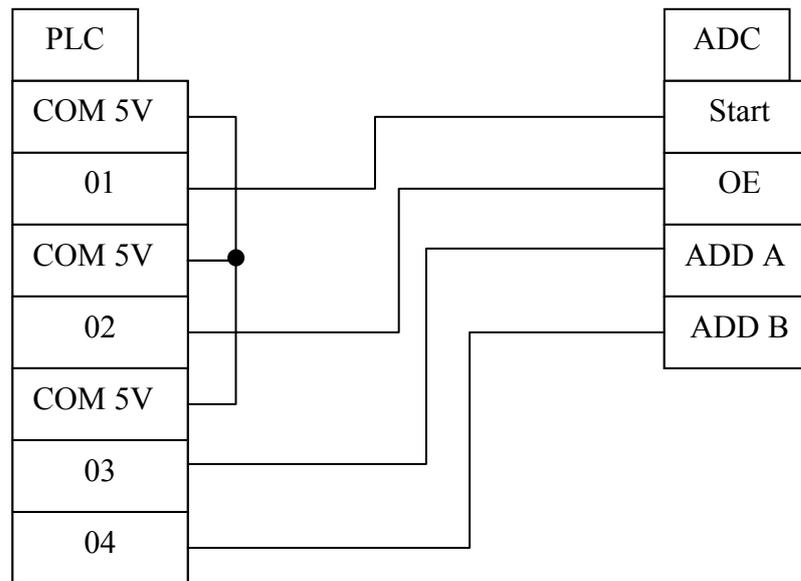
Gambar 3.13. Skematik *Input* PLC

3.3.2. Desain *Output*

Pada alat ini *output* yang dikontrol oleh PLC ada tujuh buah. Empat buah untuk mengontrol pin ADC0809 dengan level tegangan 0V dan 5V. Tiga buah untuk mengontrol relay 24V yang terhubung dengan *solenoid valve* dengan level tegangan 24V.

3.3.2.1. Skematik *Output* PLC untuk ADC0809

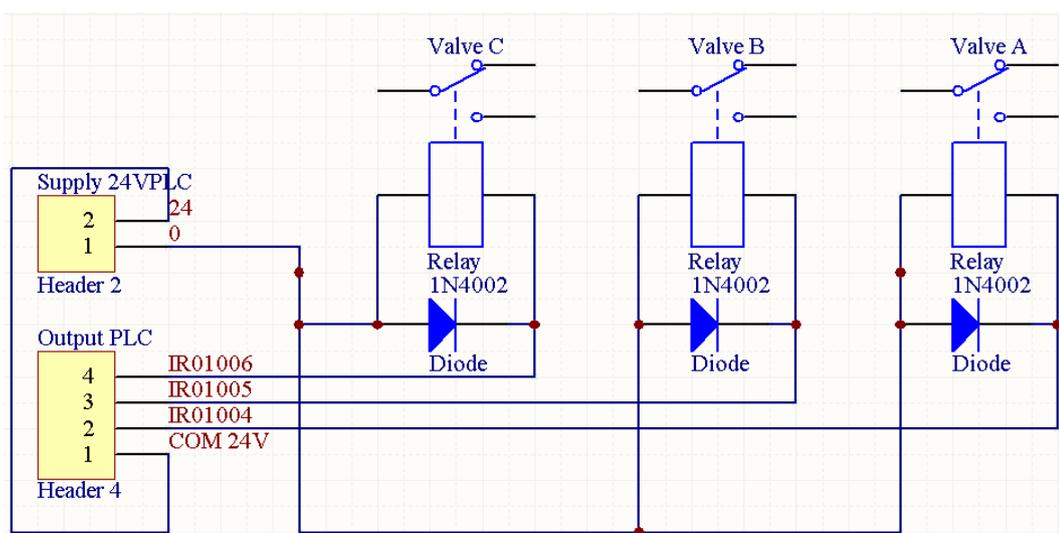
Untuk mengontrol ADC0809 digunakan *output* dari PLC IR01000 dihubungkan ke pin *Start* ADC, IR01001 dihubungkan dengan pin *OE* ADC, IR01002 dihubungkan dengan pin *ADD A* ADC, dan IR01003 dihubungkan dengan pin *ADD B* ADC. Skematik dari *output* ini dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14. Skematik *Output* PLC untuk ADC0809.

3.3.2.2. Skematik *Output* PLC untuk *Relay*

Untuk membuka dan menutup *solenoid valve*, *output* dari PLC di hubungkan dengan sebuah *relay*, karena meskipun PLC dapat memberikan tegangan 24V, tapi arus yang dibutuhkan oleh solenoid Valve cukup besar ($\pm 0,5$ A) sehingga *output* dari PLC hanya digunakan untuk mengaktifkan kumparan pada *relay*. Skematik untuk *output* PLC dengan *relay* sebagai berikut.



Gambar 3.15. Skematik *Output* PLC dengan *Relay*.

3.3.2.3. Solenoid Valve

Solenoid valve yang dipakai dalam alat ini adalah Uni-D tipe UZ-A-08 dengan ukuran pipa G1/4. Solenoid ini dapat dipakai untuk media air, minyak, atau udara. Solenoid ini bekerja pada tegangan 24V DC. Solenoid valve ini dapat bekerja pada tekanan sampai 1 MPa (1 MPa = 10 bar).

Gambar 3.16 menunjukkan letak solenoid valve dalam bejana. Solenoid valve terletak pada salah satu sisi bejana. Pada saat air terisi penuh, posisi solenoid berada pada 20cm dari permukaan air, dengan demikian tekanan yang dialami oleh bejana dapat dihitung menggunakan persamaan (2.1) sebagai berikut.

$$P = P_o + \rho gh$$

$$P = 1,013 \cdot 10^5 + 10^3 \cdot 9,8 \cdot 20 \cdot 10^{-2}$$

$$P = 1,013 \cdot 10^5 + 1960$$

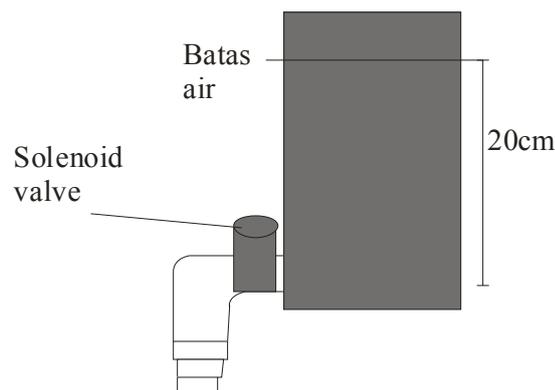
$$P = 1,013 \cdot 10^5 + 0,01960 \cdot 10^5$$

$$P = 1,0326 \cdot 10^5 \text{ N / m}^2$$

$$P = 1,0326 \cdot 10^6 \text{ dyne / cm}^2$$

$$P = 1,3026 \cdot 10^6 \cdot 10^{-7} = 0,13026 \text{ MPa}$$

Dari hasil perhitungan maka tekanan yang dialami oleh *solenoid valve*, masih berada dalam *range* tekanan yang diperbolehkan dalam spesifikasinya, sehingga *solenoid* ini dapat digunakan.



Gambar 3.16. Letak Solenoid Valve dalam Bejana

3.4. Desain Software

Pada alat ini terdapat dua program yang saling berhubungan, yaitu program untuk PLC CPM1 menggunakan *ladder diagram* dan program SCADA. Program pada PLC digunakan untuk menjalankan fungsi-fungsi utama pada alat ini seperti, membuka atau menutup *solenoid valve*, mengontrol ADC, membaca nilai keluaran dari ADC. Program SCADA yang dijalankan pada PC digunakan untuk memonitor nilai-nilai yang terdapat pada PLC, melakukan perhitungan *set point* untuk masing-masing bejana, dan memberikan nilai *set point* kepada PLC. Cara kerja masing-masing program akan dibahas lebih detail pada sub bab berikut.

3.4.1. Desain software Aplikasi pada PLC OMRON CPM1

Sebelum membahas program yang terdapat pada PLC, perlu diketahui daftar *input/output* yang terhubung pada PLC.

1. Input

Input PLC berasal dari ADC (setelah melalui pengkondisi sinyal) dialamatkan pada IR00000 – IR00007.

2. Output

Output PLC dibagi menjadi dua bagian, pertama untuk mengontrol ADC pada alamat IR01000-IR01003 dan kedua untuk mengontrol solenoid valve IR01004-IR01006.

3. Memori

Memori yang digunakan adalah HR memori, dengan penggunaan sebagai berikut:

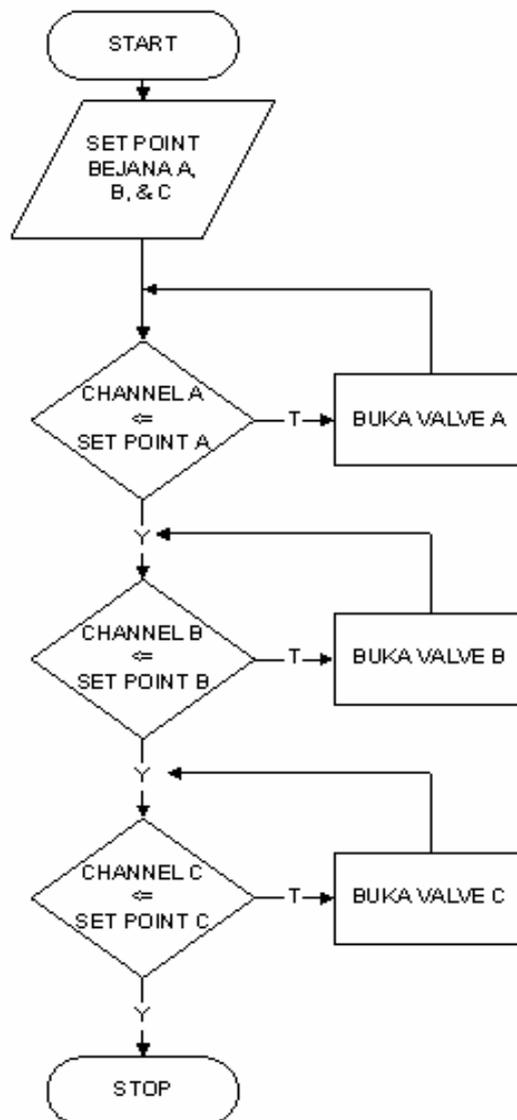
- *Set point* I pada alamat HR 09
- *Set point* II pada alamat HR 08
- *Set point* III pada alamat HR 07

Tabel 3.3. Daftar *Input-Output* PLC

Alamat I/O	Keterangan
IR00000-IR00007	mengambil data dari ADC
IR01000-IR01003	mengontrol pin ADC
IR01004-IR01006	mengontrol <i>valve</i>

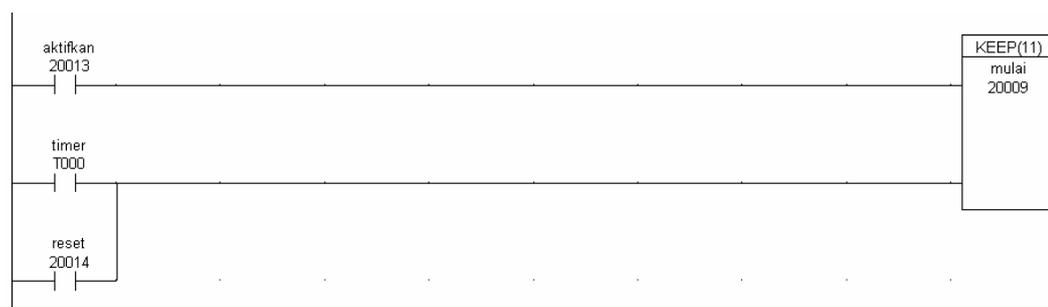
Fungsi utama dari program ini adalah membandingkan masing-masing *set point* dengan nilai yang sesungguhnya yang didapatkan dari pembacaan sensor ketinggian cairan.

Gambar 3.17 menunjukkan *flowchart* dari program pada PLC. PLC menunggu *input set point* dari PC, setelah mendapat *set point* PLC mulai menjalankan ADC (memilih *channel* dan mengatur pin *Start* dan *OE*). PLC membandingkan nilai dari ADC untuk *channel A* dengan *set point A*, bila nilai *channel A* lebih besar dari *set point A*, PLC akan mengaktifkan *solenoid valve A* sampai nilai *channel A* sama dengan *set point A*. Proses pengecekan dilanjutkan dengan membandingkan *channel B* dengan *set point B*, bila *channel B* > *set point B*, PLC akan mengaktifkan *solenoid valve B* sampai *channel B* sama dengan *set point B*. Proses pengecekan berlanjut dengan membandingkan *channel C* dengan *set point C*, bila *channel C* > *set point C*, PLC akan mengaktifkan *solenoid valve C* sampai *channel C* sama dengan *set point C*. Setelah proses pengecekan selesai, PLC akan menunggu nilai *set point* berikutnya.

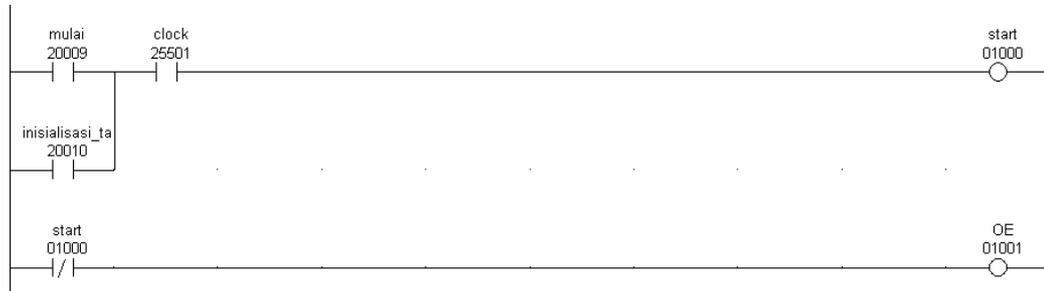


Gambar 3.17. *Flowchart* Program pada PLC

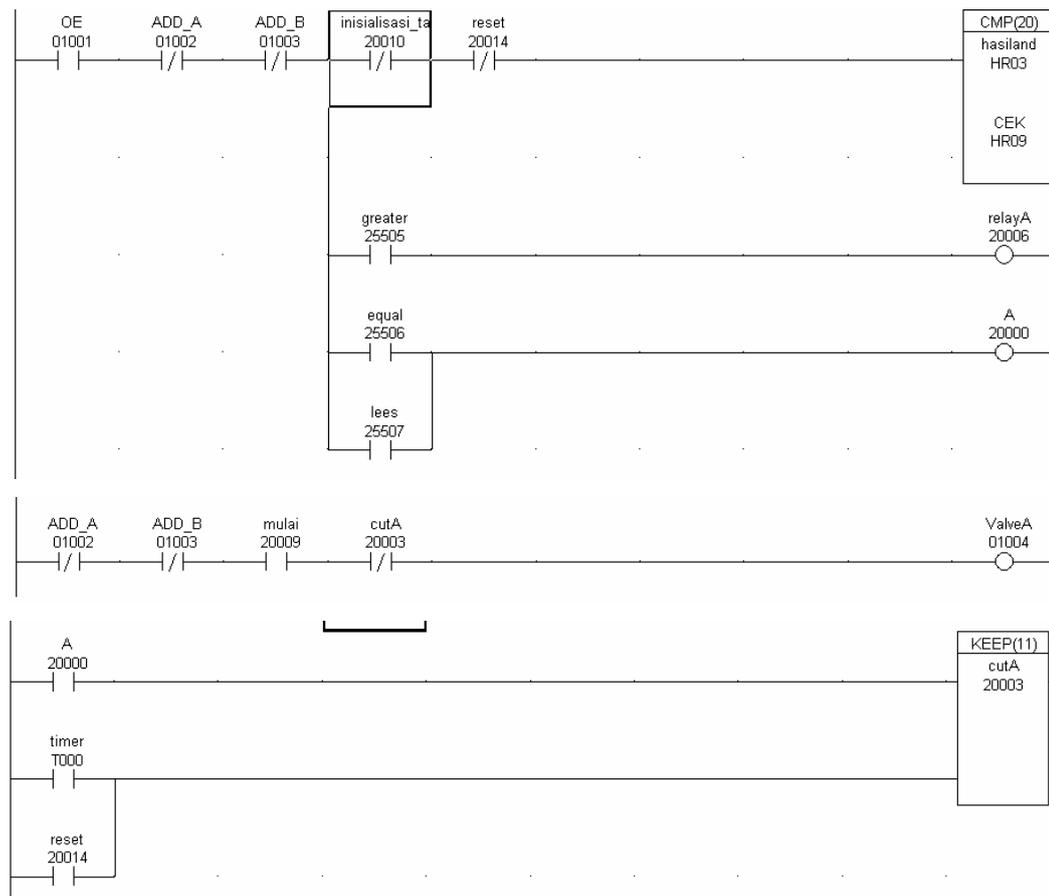
Pembahasan lebih detail mengenai jalannya program pada PLC yang dibuat dengan program SYSMAC-CPT sebagai berikut.

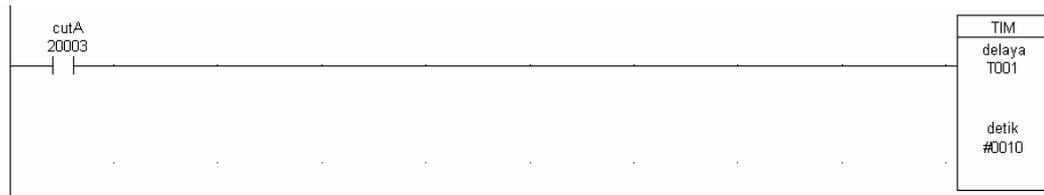


Bagian ini digunakan untuk mengaktifkan PLC, *input* 20013 diaktifkan melalui *software*. *Input* 20013 akan mengaktifkan *internal relay* 20009 sampai *timer* T000 atau *input* reset 20014 (dikendalikan *software*) aktif.

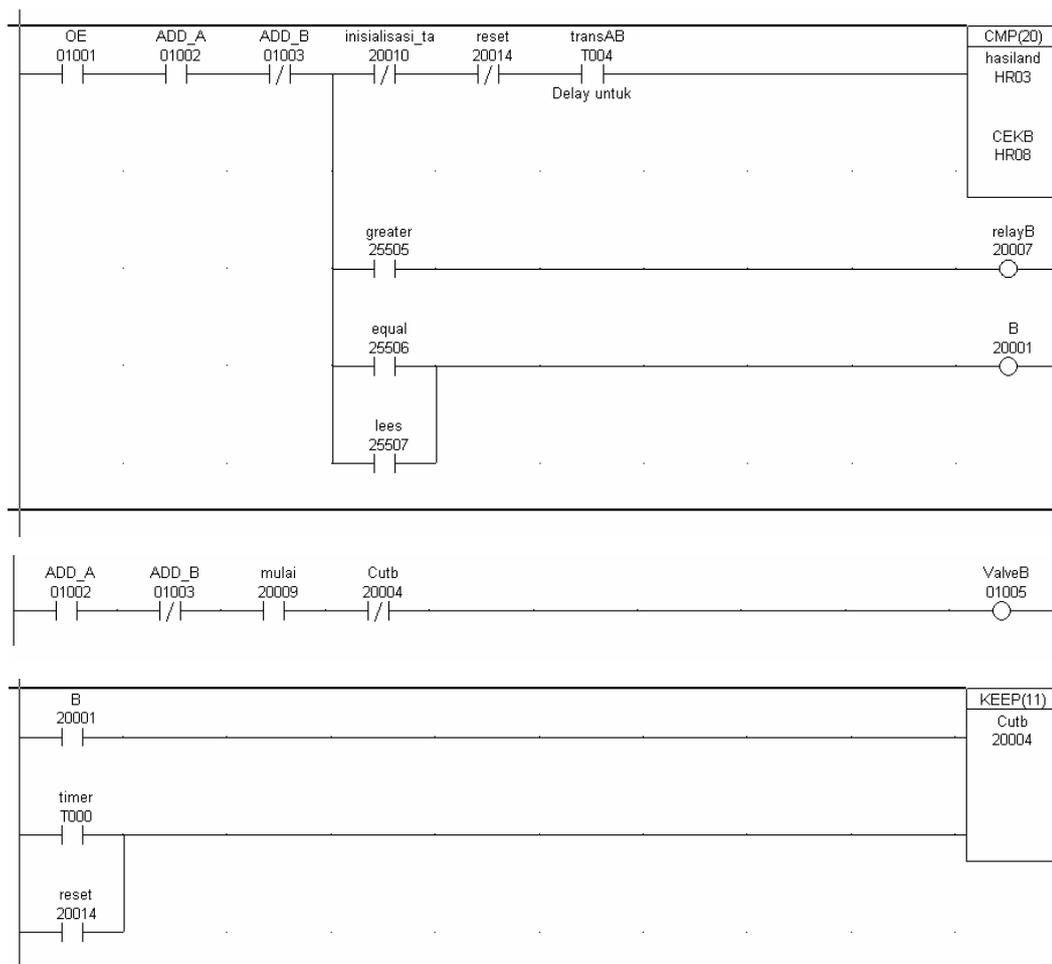


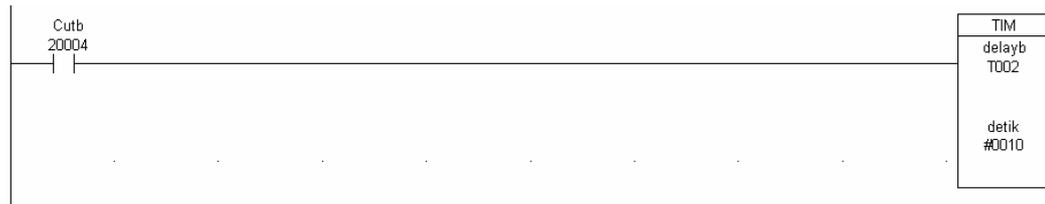
Bagian ini digunakan untuk memberi pulsa *start* dan OE secara bergantian, agar ADC memulai proses konversi dan mengeluarkan hasilnya pada pin *output* ADC. Proses ini akan berjalan terus sampai *relay* 20009 tidak aktif.



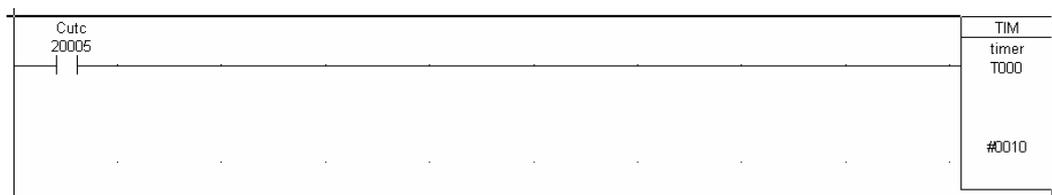
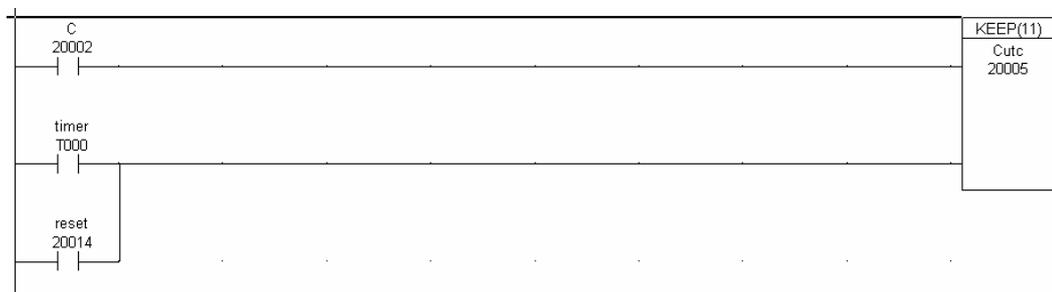
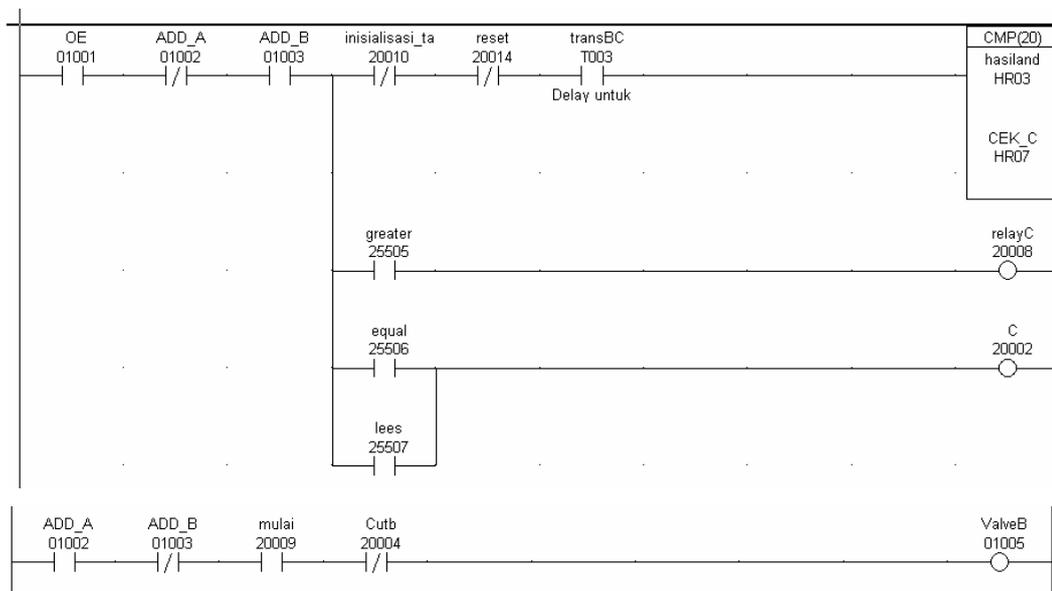


Bagian ini digunakan untuk membandingkan nilai yang didapat dari ADC untuk *channel A* dengan nilai *set point A*. Jika nilai pembacaan ADC lebih besar dari *set point*, *output 20006* akan aktif dan valve A akan membuka mengeluarkan cairan. Output 20000 akan aktif jika nilai pembacaan ADC sama dengan atau lebih kecil dari *set point*. Output 20000 akan mengaktifkan relay 20003, yang akan menutup valve A dan mengaktifkan timer T001. Timer T001 digunakan sebagai delay sebelum PLC membaca channel B.

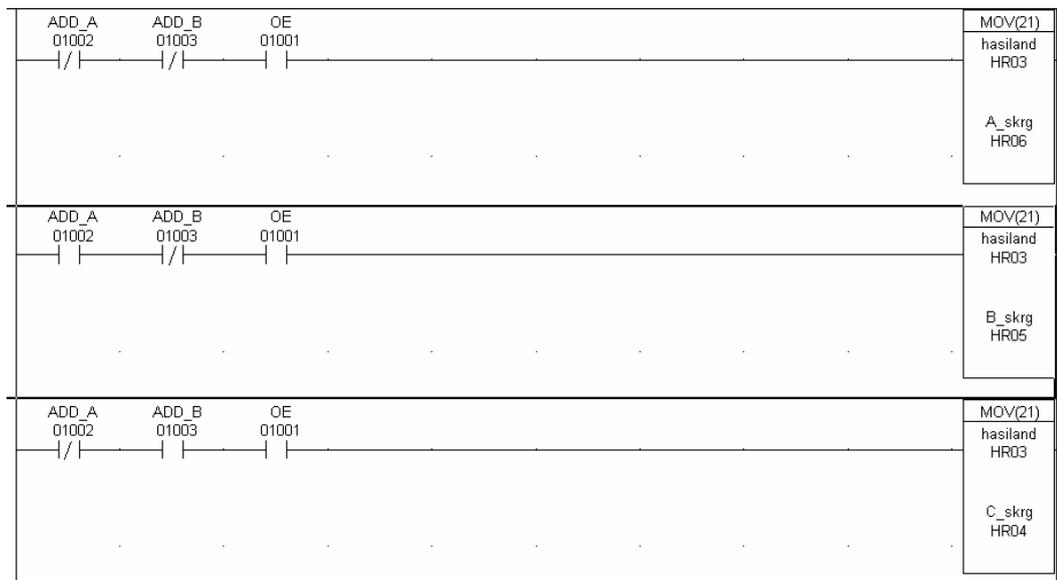




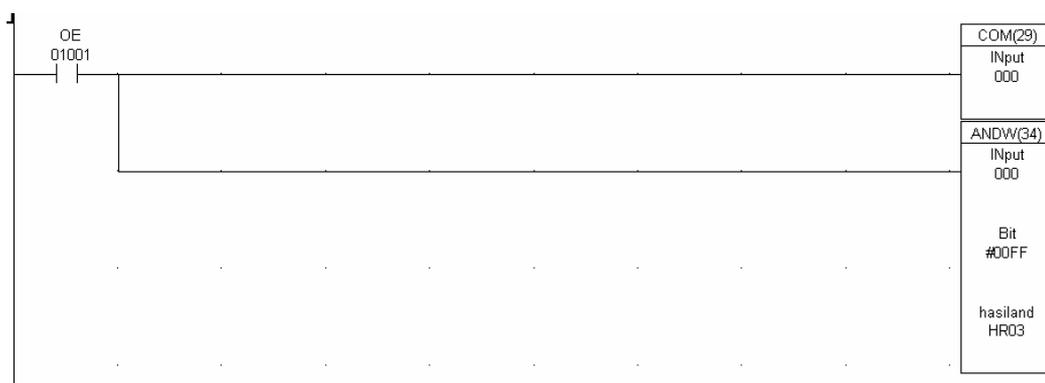
Bagian ini digunakan untuk membandingkan nilai yang didapat dari ADC untuk channel B dengan nilai *set point* B. Jika nilai pembacaan ADC lebih besar dari *set point*, output 20007 akan aktif dan valve B membuka untuk mengeluarkan cairan. Output 20001 akan aktif jika nilai pembacaan ADC sama dengan atau lebih kecil dari *set point*. Output 20001 akan mengaktifkan relay 20004, yang akan menutup valve B dan mengaktifkan timer T002. Timer T002 digunakan sebagai delay sebelum PLC membaca channel C.



Bagian ini digunakan untuk membandingkan nilai yang didapat dari ADC untuk *channel C* dengan nilai *set point C*. Jika nilai pembacaan ADC lebih besar dari *set point*, *output 20008* akan aktif dan valve C membuka untuk mengeluarkan cairan. Output 20002 akan aktif jika nilai pembacaan ADC sama dengan atau lebih kecil dari *set point*. Output 20002 akan mengaktifkan relay 20005, yang akan menutup valve C dan mengaktifkan timer T000. Timer T000 digunakan sebagai delay sebelum digunakan untuk menghentikan program PLC sampai PLC mendapat input 20013 dari software untuk melakukan proses pengecekan berikutnya.



Bagian ini digunakan untuk menyimpan nilai pembacaan ketinggian cairan pada masing-masing bejana agar dapat digunakan untuk *monitoring* pada *Wonderware InTouch*.

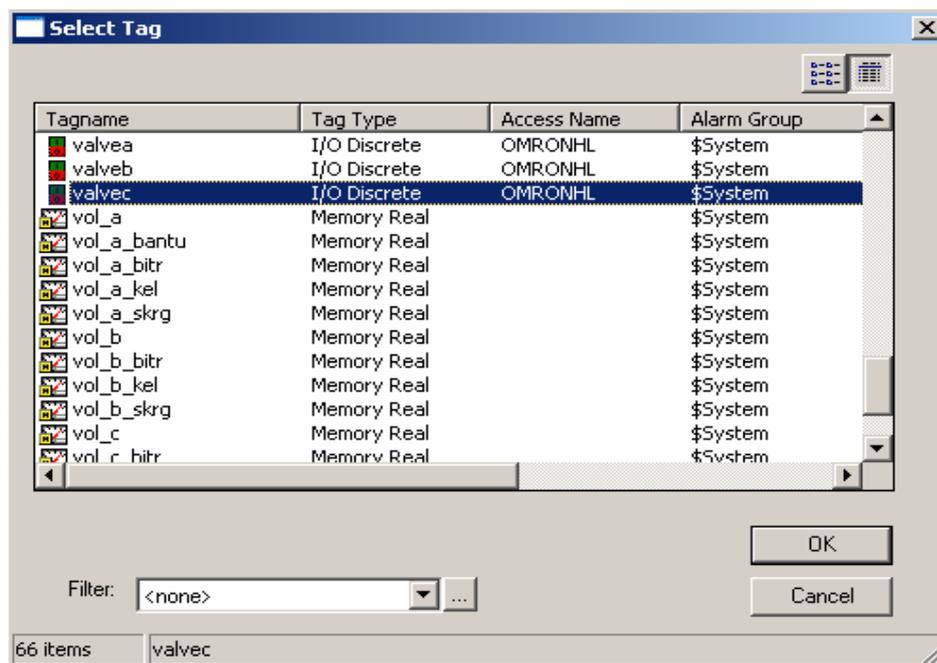


Bagian ini digunakan untuk menginvers bit-bit *input* PLC, karena *input* PLC aktif *low*. Nilai komplemen di-*and*-kan dengan 00FF agar *input* PLC yang tidak terpakai menjadi tidak aktif dan tidak mempengaruhi perhitungan.

3.4.2. Desain SCADA Sistem

Untuk melakukan fungsi kontrol dan monitor pada *plant*, digunakan SCADA Sistem dengan bantuan SCADA *software* yaitu *Wonderware InTouch* dan *I/O Server*.

Sebelum memulai lebih lanjut, ada baiknya diketahui terlebih dahulu *tagname* yang digunakan dalam pembuatan SCADA tersebut.

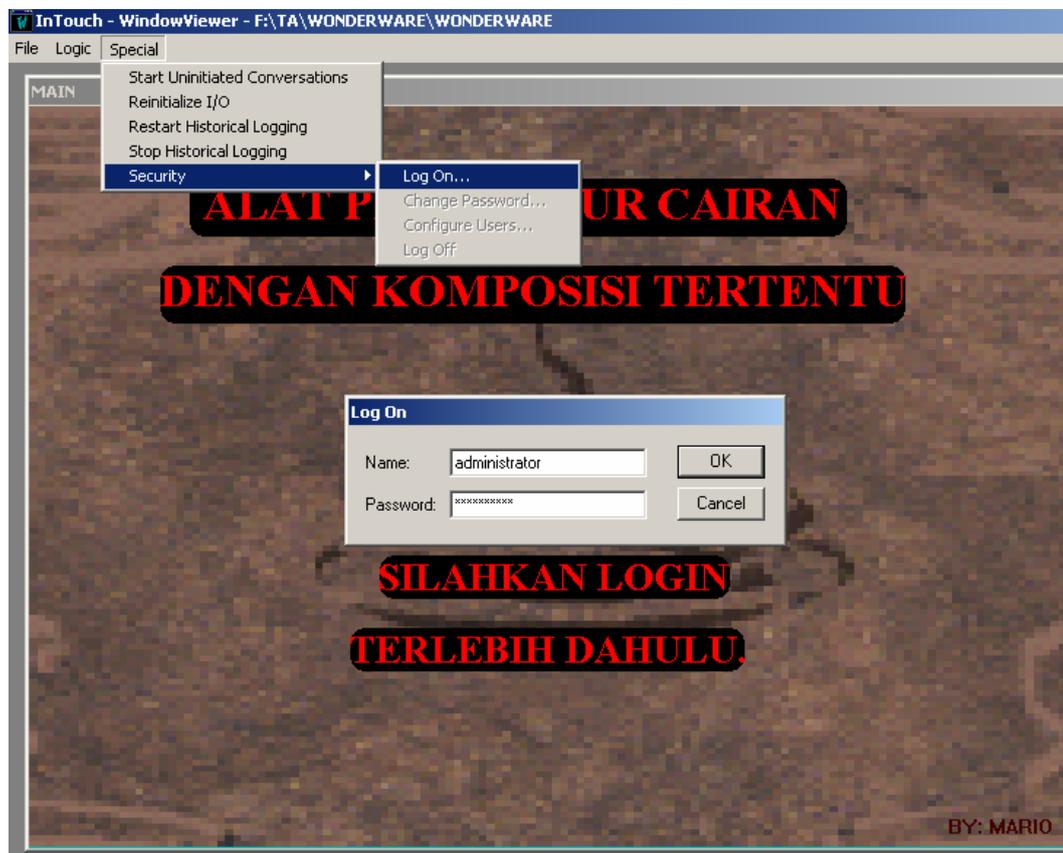


Gambar 3.18. *Tagname*

Tagname-tagname tersebut digunakan sebagai media yang mendukung untuk mengambil dan mengirim data dari dan ke PLC, membuat animasi grafis untuk menggambarkan proses yang terjadi, perhitungan dan media kontrol untuk mengontrol PLC. Untuk lebih jelasnya kegunaan masing-masing akan dibahas pada tiap *window*.

Desain SCADA ini terdiri dari beberapa *window* dengan fungsinya masing-masing.

1. Main



Gambar 3.19. Halaman Utama

Gambar 3.19 menunjukkan tampilan pertama dari program SCADA. *Window* ini berfungsi sebagai kunci masuk untuk masuk ke *window-window* yang lain, pada bagian ini *user* diminta untuk melakukan *login* terlebih dahulu. *Security* untuk proses *login* menggunakan *InTouch Security*. Pada saat *login* *user* memasukkan *user name* dan *password*. Tiap-tiap *user name* dan *password* memiliki *access level* yang berbeda. Nilai *access level* ini yang menentukan fitur-fitur apa saja yang dapat dijalankan *user*. *Script* yang digunakan untuk keperluan ini dituliskan pada bagian *application scripts* seperti ditunjukkan di bawah ini.

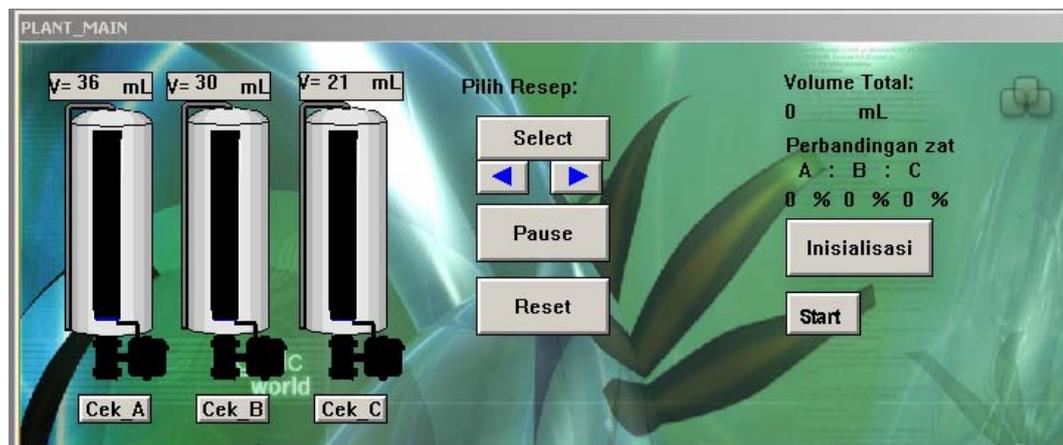
```
IF $AccessLevel < 8000 THEN
    Hide "CEK_VALUE";
    Hide "Buat Resep";
ELSE
```

```

Show "CEK_VALUE";
Show "Buat Resep";
ENDIF;
IF $AccessLevel < 5000 THEN
Show "MAIN";
Hide "PLANT_MAIN";
ELSE
Hide "MAIN";
Show "PLANT_MAIN";
ENDIF;

```

2. Plant Main



Gambar 3.20. Tampilan Halaman untuk Monitoring

Pada halaman ini kita dapat melihat volume dari masing-masing bejana. Pada halaman ini kita juga memilih resep yang akan kita pakai menggunakan tombol *select* atau tombol arah kanan-kiri. Setiap resep yang terpilih akan ditampilkan nama resep, jumlah volume total, dan besarnya perbandingan untuk masing-masing cairan dalam persen. Tombol “inisialisasi” digunakan untuk melakukan perhitungan dan mengirimkan hasil perhitungan ke dalam memori PLC. Tombol “*start*” memberikan perintah kepada PLC untuk memulai jalannya proses (menjalankan program pada PLC). Script yang digunakan pada halaman ini sebagai berikut.

- *Appllication script*
 IF auto==1 AND inisialisasi==0 THEN
 add_a=0;add_b=0;
 ENDIF;
- *Window script*
 vol_a_skrng=Exp(((vol_a*0.0195) +4.2808)/1.1910);
 vol_b_skrng=Exp(((vol_b*0.0195) + 3.6656)/1.0813);
 vol_c_skrng=Exp(((vol_c*0.0195) + 3.1287)/1.0212);
 vol_a_kel=0; vol_b_kel=0; vol_c_kel=0;
 vol_a_bantu=0;vol_b_bantu=0;vol_c_bantu=0;
 vol_a_bitr=0;vol_b_bitr=0;vol_c_bitr=0;
- *Action script*
 RecipeSelectRecipe("D:\mario\wdrdrumah\wonderware\mar.csv",
 recipename,131);
 RecipeLoad("D:\mario\wdrdrumah\wonderware\mar.csv","review
 ",recipename);

 jumlah=perb_a+perb_b+perb_c;
 vol_a_kel=(perb_a/jumlah)*vol_total;
 vol_b_kel=(perb_b/jumlah)*vol_total;
 vol_c_kel=(perb_c/jumlah)*vol_total;
 vol_a_bantu=vol_a_skrng - vol_a_kel;
 vol_b_bantu=vol_b_skrng - vol_b_kel;
 vol_c_bantu=vol_c_skrng -vol_c_kel;

 vol_a_bitr=(-4.2808)+(1.1910*Log(vol_a_bantu))/0.0195;
 vol_b_bitr=(-3.6656)+(1.0813*Log(vol_b_bantu))/0.0195;
 vol_c_bitr=(-3.1287)+(1.0212*Log(vol_c_bantu))/0.0195;

3. Buat Resep

Gambar 3.21. Halaman untuk Membuat Resep

Pada halaman ini user dapat membuat resep baru kemudian menyimpannya atau kita dapat menghapus resep yang telah kita buat. Untuk membuat resep kita memasukkan nama resep, jumlah volume campuran yang diinginkan, dan perbandingan ketiga cairan. Halaman ini menggunakan *action script* sebagai berikut.

```

RecipeDelete("D:\mario\wdr dr rumah\wonderware\mar.csv",recipename);
jumlah=perb_a+perb_b+perb_c;
IF jumlah==100 THEN
RecipeSave("D:\mario\wdrdrumah\wonderware\mar.csv","review",recipe
name);
kurang100=0;lebih100=0;
ELSE
  IF jumlah>100 THEN
    lebih100=1;
    perb_a=0;perb_b=0;perb_c=0;
  ELSE
    lebih100=0;
  ENDIF;
  IF jumlah<100 THEN
    kurang100=1;

```

```
perb_a=0;perb_b=0;perb_c=0;  
ELSE  
kurang100=0;  
ENDIF;  
ENDIF;
```