

## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN HASIL PENGUJIAN

#### 4.1 Sistem Kerja

Aktuator-aktuator yang digunakan pada pengolah limbah ini perlu adanya pengontrol agar dapat bekerja secara otomatis. Terdapat tiga *switch* menjalankan aktuator-aktuator yaitu auto-1, auto-2, dan manual.

Ketika operator memilih auto-1 maka aktuator:

- 1) *mixer for lime* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface*
- 2) *Mixer for alum tank* bekerja jika *flow meter interface* atau *flow meter domestic*
- 3) *Pump For Fountain* akan hidup selama 2 jam dan mati selama 2 jam
- 4) *Back-up pump for fountain* akan hidup selama 2 jam dan mati selama 2 jam
- 5) *Transfer Pump* akan bekerja jika adanya alarm *lowest* dan *highest level*
- 6) *Back-up transfer pump* akan bekerja jika adanya alarm *lowest* dan *highest level*
- 7) *Flash Mixer-1* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface*
- 8) *Flash Mixer-2* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface*
- 9) *Flash Mixer-3* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface*
- 10) *Drive unit-1* akan bekerja selama 3 jam dan mati selama 3 Jam
- 11) *Drive unit-2* akan bekerja selama 3 jam dan mati selama 3 Jam

- 12) *Drive unit-3* akan bekerja selama 3 jam dan mati selama 3 Jam
- 13) *Alum flash Mixer-1* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface* atau *flow meter domestic*
- 14) *PE flash mixer-2* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface* atau *flow meter domestic*
- 15) *Return sludge pump-1 sedimentation* akan bekerja selama 20 menit dan mati selama 100 menit
- 16) *Excess sludge pump-2 sedimentation* akan bekerja jika adanya inputan dari *flow meter interface* atau *flow meter domestic* dan timer on selama 10 menit dan timer off selama 110 menit
- 17) *Sirkulasi sludge pump-1 chemical sedimentation* akan bekerja selama 10 menit dan akan mati selama 110 menit
- 18) *Excess sludge pump-2 chemical sedimentation* akan bekerja jika adanya inputan dari *flow meter interface* atau *flow meter domestic* dan timer on selama 10 menit dan timer off selama 110 menit
- 19) *Sirkulasi sludge pump-1 turbo koagulator* akan bekerja selama 10 menit dan mati selama 50 menit
- 20) *Excees sludge pump-2 turbo koagulator* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface* dan timer ON selama 5 menit dan timer OFF selama 55 menit

Ketika operator memilih opsi auto-2, maka actuator:

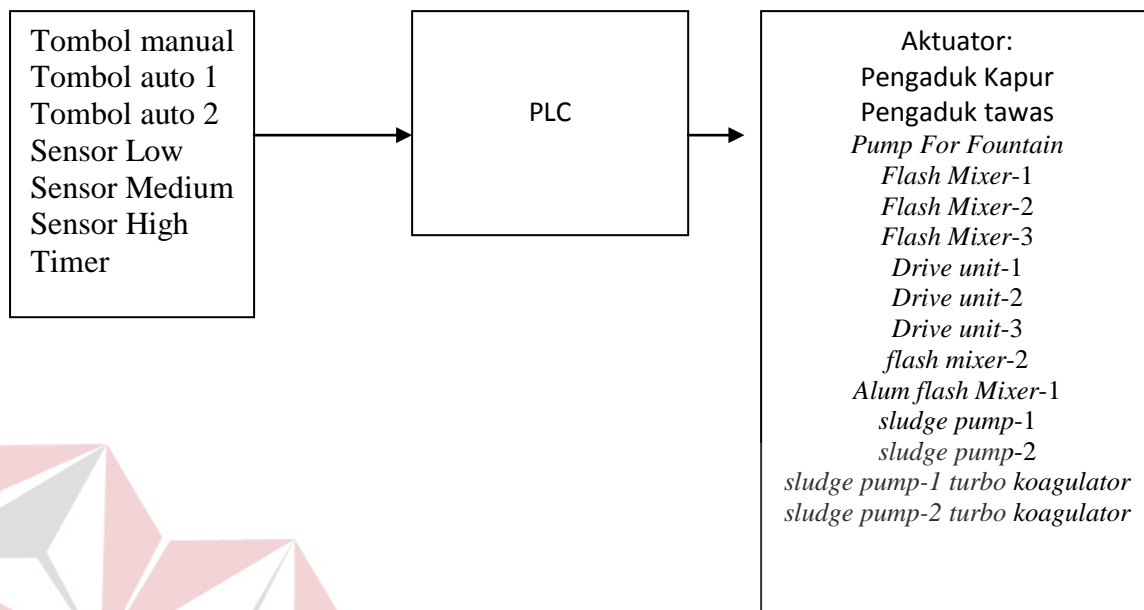
- 1) *Drive Unit-1* akan hidup selama 3 jam dan mati selama 2 jam

- 2) *Drive Unit-2* akan hidup selama 3 jam dan mati selama 2 jam
- 3) *Drive Unit-3* akan hidup selama 3 jam dan mati selama 2 jam
- 4) *Drive Unit-4* akan hidup selama 3 jam dan mati selama 2 jam
- 5) *Return sludge pump-1 sedimentation* akan bekerja jika adanya inputan dari *flow meter interface* atau *flow meter domestic* dan timer on selama 10 menit dan timer off selama 110 menit
- 6) *Excess sludge pump-2 sedimentation* akan bekerja selama 20 menit dan mati selama 100 menit
- 7) Sirkulasi *sludge pump-1 chemical sedimentation* akan bekerja jika adanya inputan dari *flow meter interface* atau *flow meter domestic* dan timer on selama 5 menit dan timer off selama 115 menit
- 8) *Excess sludge pump-2 chemical sedimentation* akan bekerja selama 10 menit dan akan mati selama 110 menit
- 9) Sirkulasi *sludge pump-1 turbo koagulator* akan bekerja jika ada inputan dari *flow meter interface* dan timer on selama 5 menit dan mati selama 55 menit
- 10) *Excess sludge pump-2 turbo koagulator* akan bekerja jika timer on selama 10 menit dan timer off selama 50 menit

## 4.2 Blok Diagram

Sebelum membuat program PLC seorang programmer harus mengetahui blok diagram dari system yang akan dibuat. Blok diagram mempermudah programmer dalam pembuatan program nantinya. Diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara

masuk dan keluaran dari suatu sistem. Berikut dibawah ini adalah diagram blok untuk system ini.

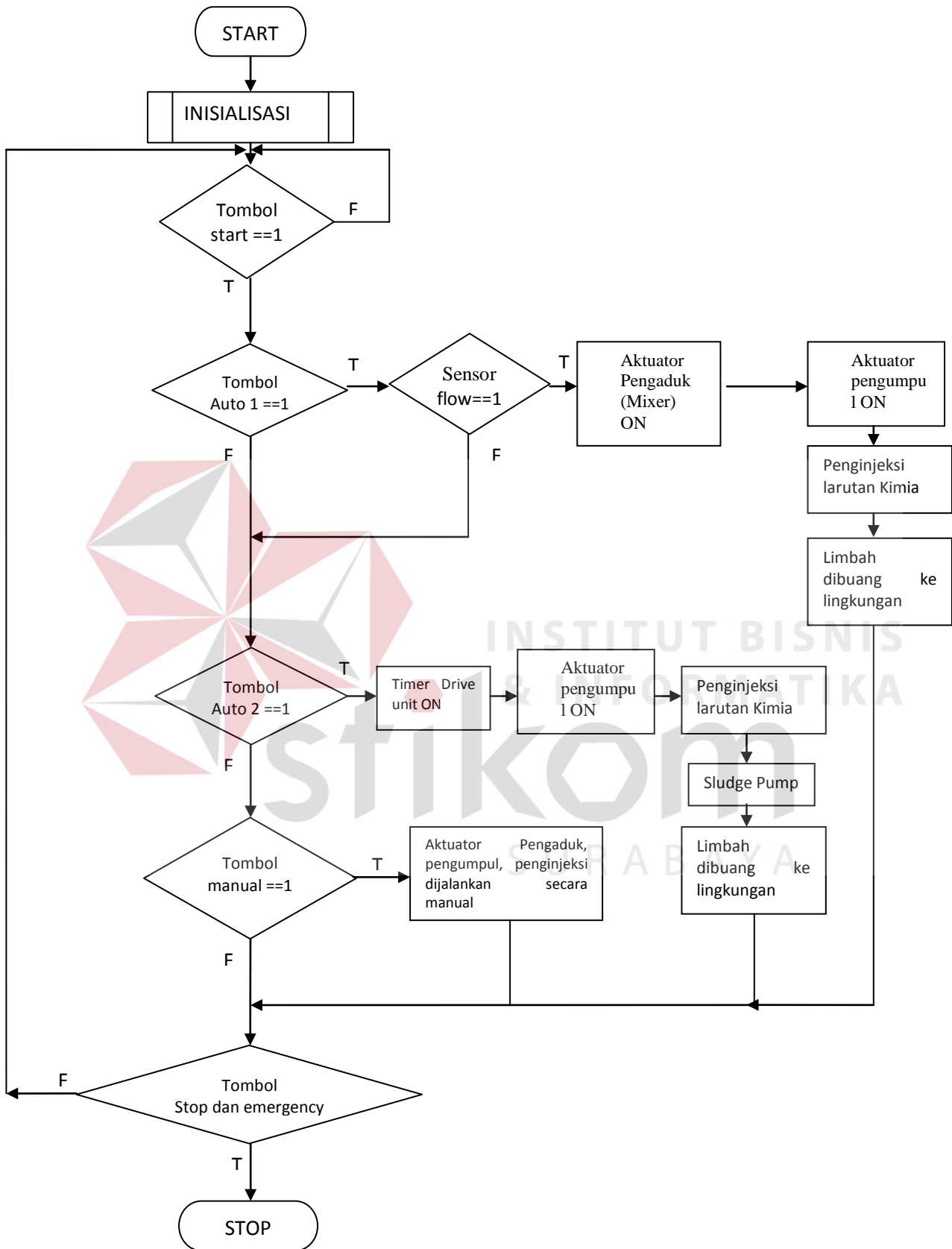


Gambar 4.1 Blok Diagram

### 4.3 Flow Chart

Setelah membuat blok diagram, untuk membuat program pada PLC diperlukan flow chart dari sistem yang akan dibuat. Flow chart digunakan untuk mempermudah dalam pengerjaan program.

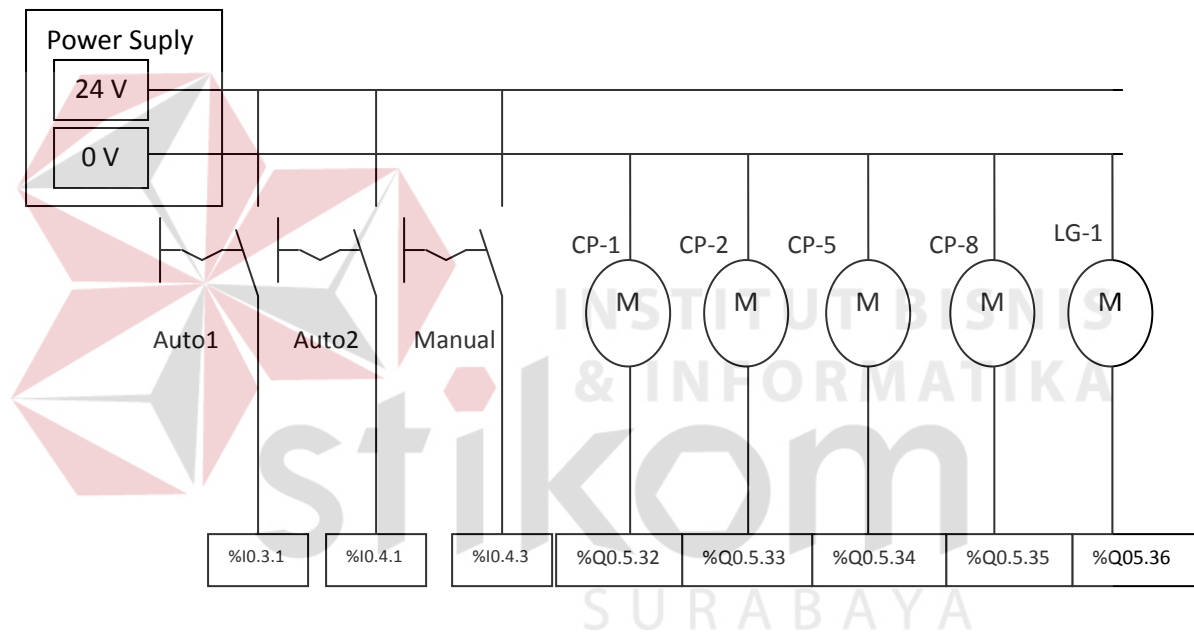
Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Dibawah ini adalah gambar flow chart dari system ini.



Gambar 4.2 Flow Chart

#### 4.4 Diagram Listrik

Setelah membuat flow chart, seorang programmer PLC harus membuat diagram listrik. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apa saja input dan output dari system yang akan dibuat serta membantu programmer agar tidak salah dalam perakitan actuator-aktuatornya. Dibawah ini adalah gambar diagram listrik dari sistem ini. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada lampiran



Gambar 4.3 Diagram Listrik

#### 4.5 Allocation List (Input / Output)

Untuk merancang sistem otomatis dengan PLC, selain menyusun hal-hal yang menjadi kebutuhan control, lalu diagram alir, diperlukan juga allocation list atau daftar input/output. Hal ini berguna dalam pembuatan program PLC, sehingga variabel-variabel yang digunakan pada program sesuai dengan input dan output pada PLC. Dengan begitu diharapkan program dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Untuk allocation list ada pada lampiran.

## 4.6 Hasil Pengujian

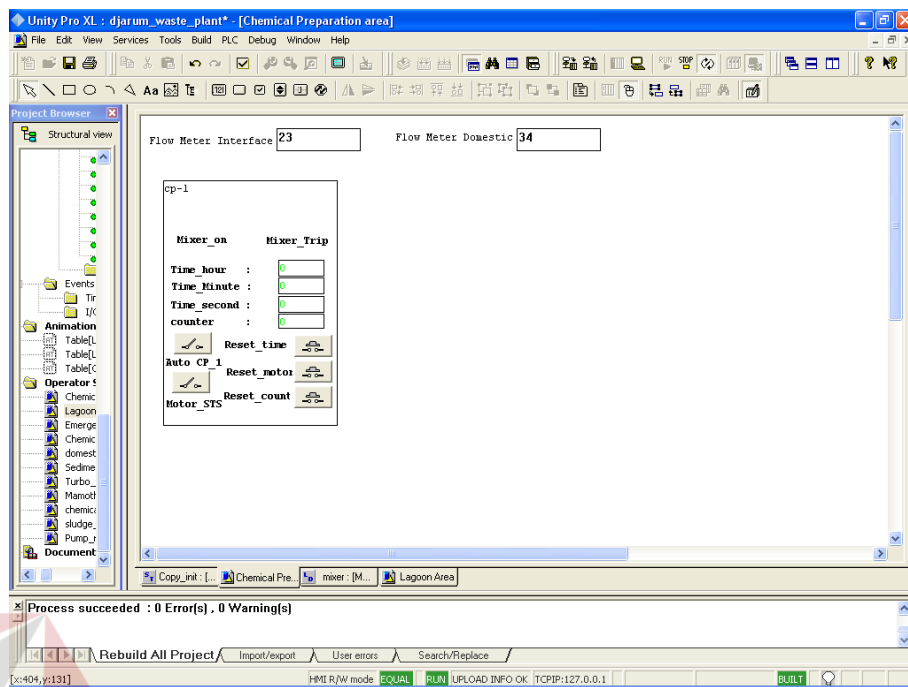
Pada bagian ini akan dibahas tentang hasil pengujian program yang telah dibuat. Berdasarkan data-data dan bukti pengujian ini akan dapat dilakukan analisa terhadap proses kerja apakah berjalan sesuai keinginan atau masih diperlukan perbaikan.

### 4.6.1 Pengujian Program

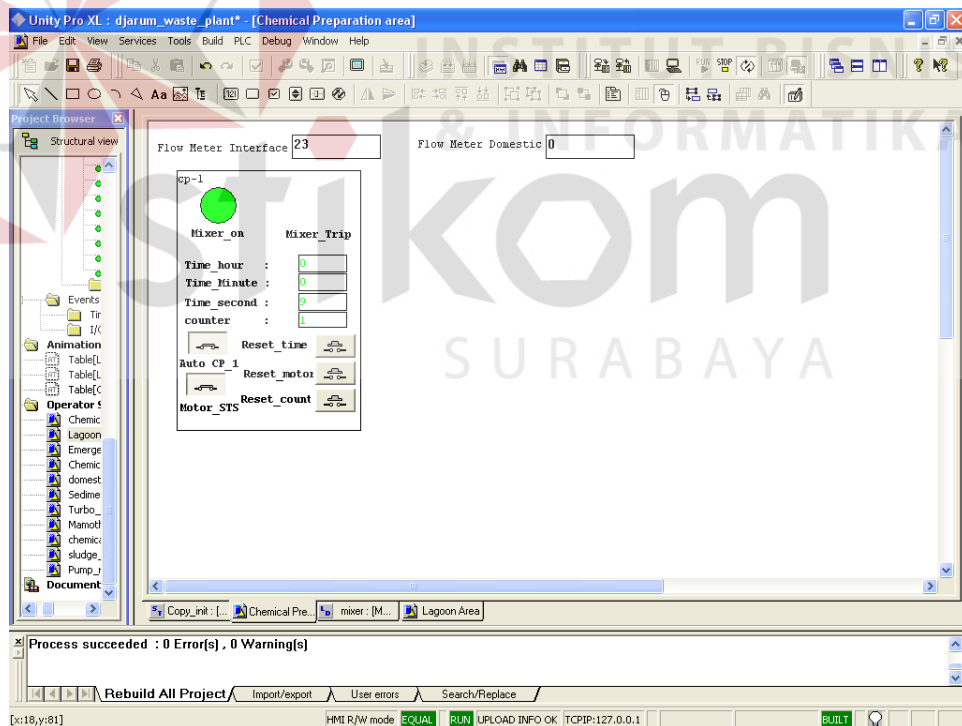
Pada pengujian program dilakukan dengan simulasi yang telah disediakan oleh software Unity Pro XL V4.0. Program yang dibuat oleh penulis sudah berhasil berjalan sesuai dengan data-data namun masih belum sepenuhnya sempurna.

#### 4.6.1.1 Pengujian Mixer For Lime

Gambar dibawah ini merupakan gambar simulasi untuk aktuator *mixer for lime*. Gambar 4.4 menunjukkan bahwa aktuator tidak akan menyala jika tombol auto CP\_1 dan *flow meter interface* tidak bekerja. Gambar 4.5 menunjukkan *mixer for lime* akan menyala berwarna hijau jika CP\_1 auto dan *flow meter interface* bekerja serta motor\_sts menyala. Motor\_sts merupakan status dari motor yang akan otomatis akan menyala jika *Mixer for lime* bekerja. Gambar 4.6 mixer akan trip menyala merah jika tombol auto CP\_1 menyala dan Motor\_sts tidak menyala.

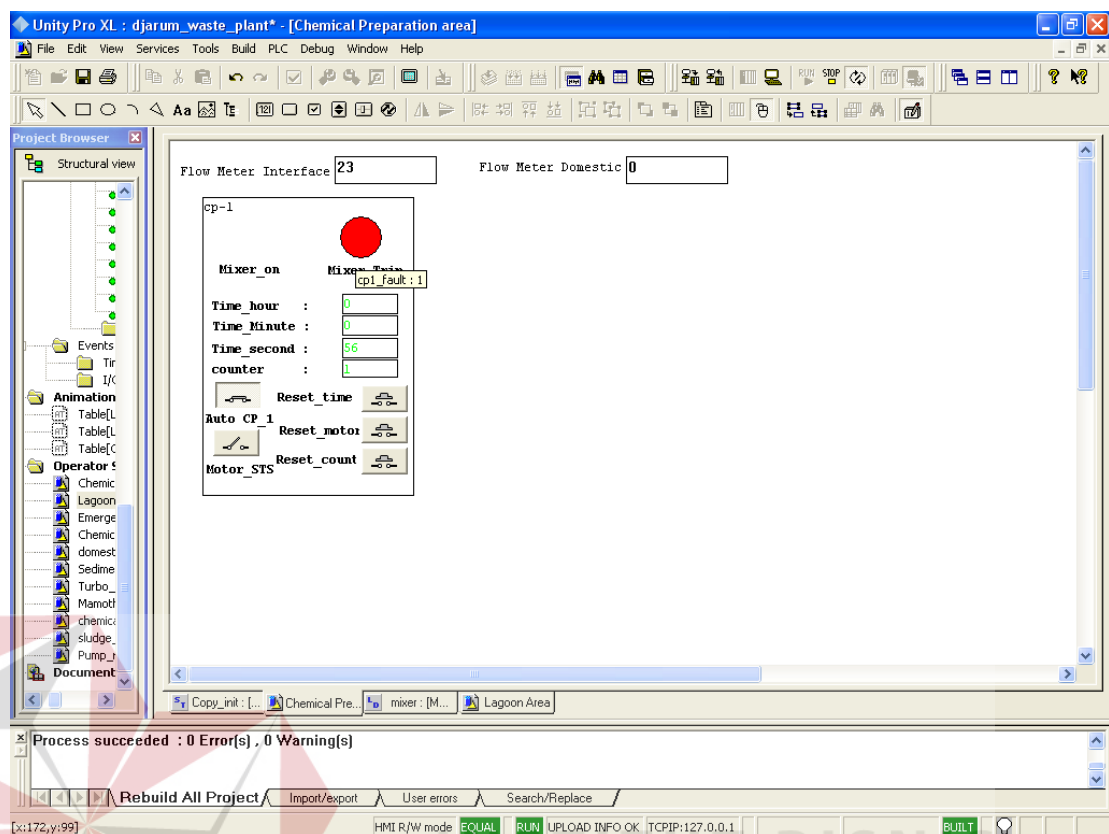


Gambar 4.4 Mixer For Lime OFF



Gambar 4.5 Mixer For Lime ON

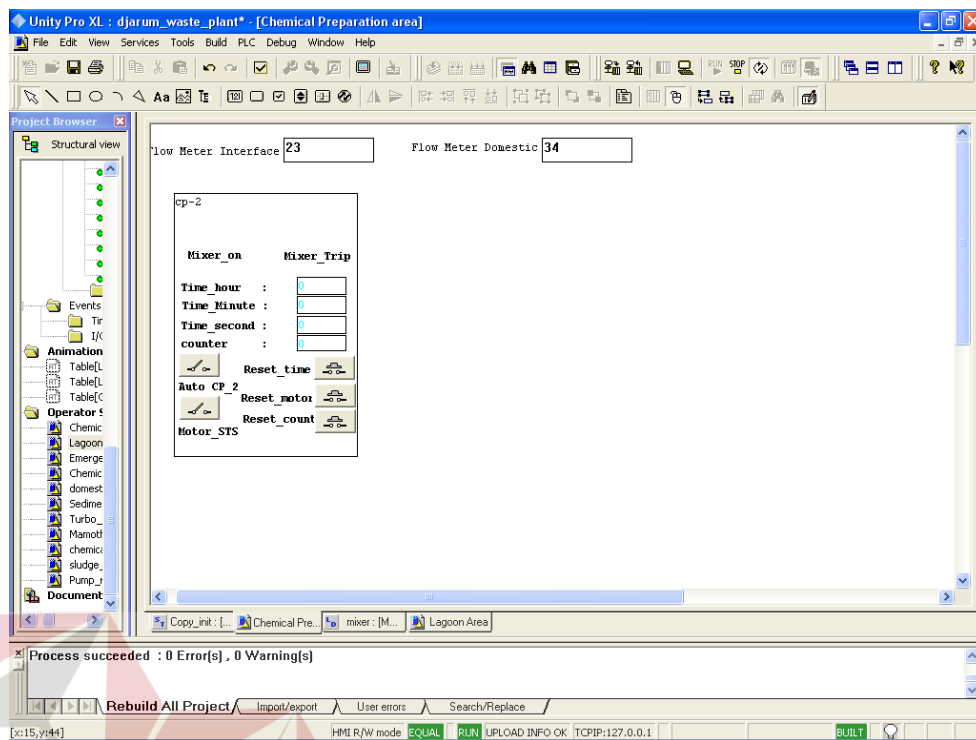




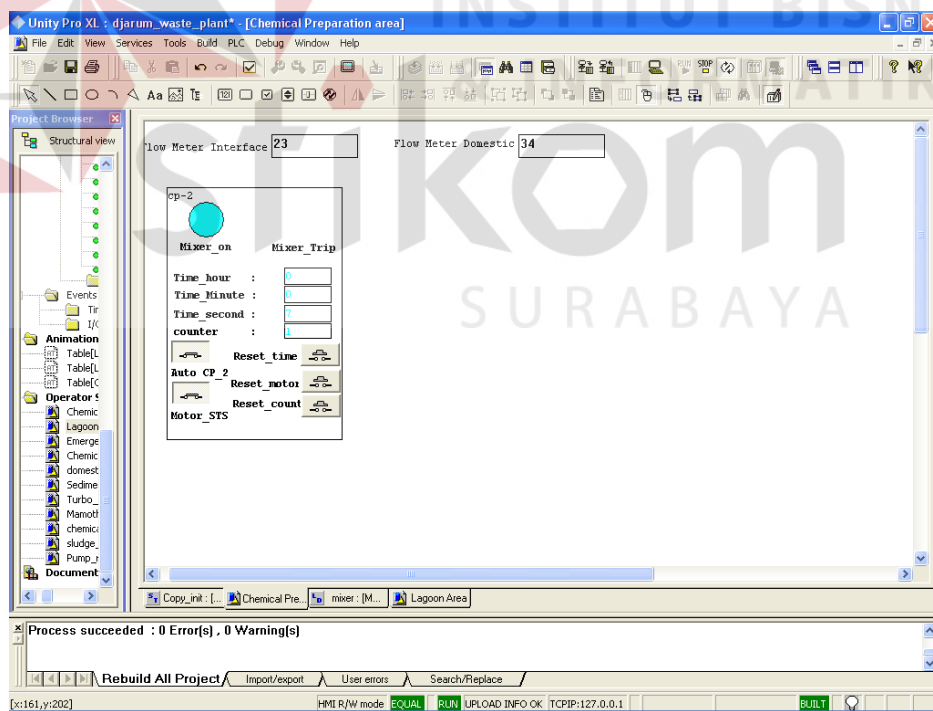
Gambar 4.6 Mixer For Lime TRIP

#### 4.6.1.2 Pengujian Mixer for alum tank

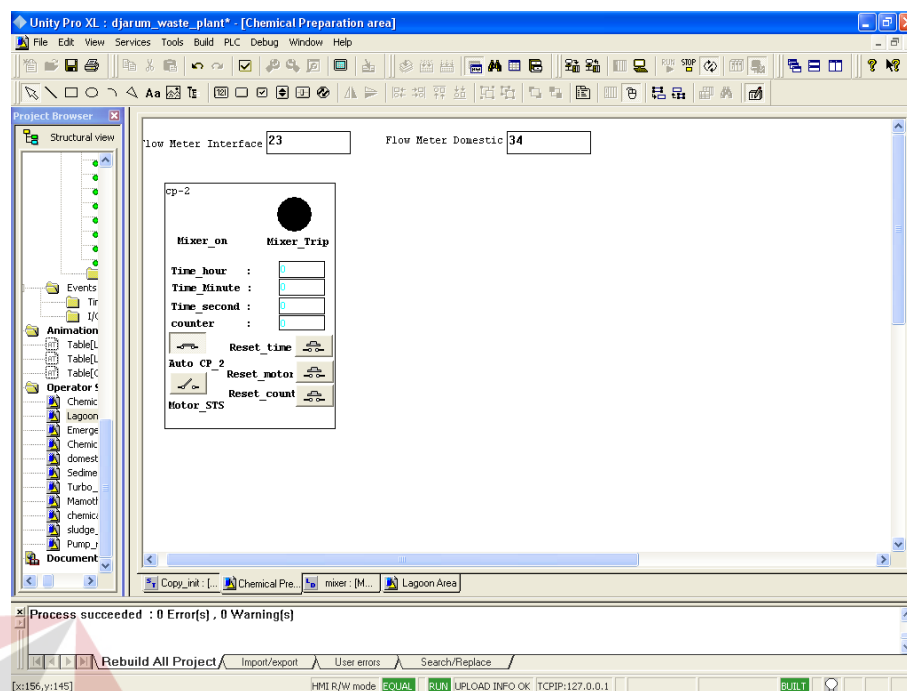
Gambar dibawah ini merupakan gambar simulasi untuk aktuatur *mixer for alum tank*. Gambar 4.7 menunjukkan bahwa aktuatur tidak akan menyala jika tombol auto CP\_2 dan *flow meter interface* atau *flow meter domestic* tidak bekerja. Gambar 4.8 menunjukkan *mixer for alum tank* akan menyala berwarna biru muda jika tombol auto CP\_2 dan *flow meter interface* atau *flow meter domestic* bekerja serta motor\_sts menyala. Motor\_sts merupakan status dari motor yang akan otomatis akan menyala jika *Mixer for alum tank* bekerja. Gambar 4.9 mixer akan trip menyala merah jika tombol auto CP\_2 menyala dan Motor\_sts tidak menyala.



Gambar 4.7 Mixer For Alum OFF



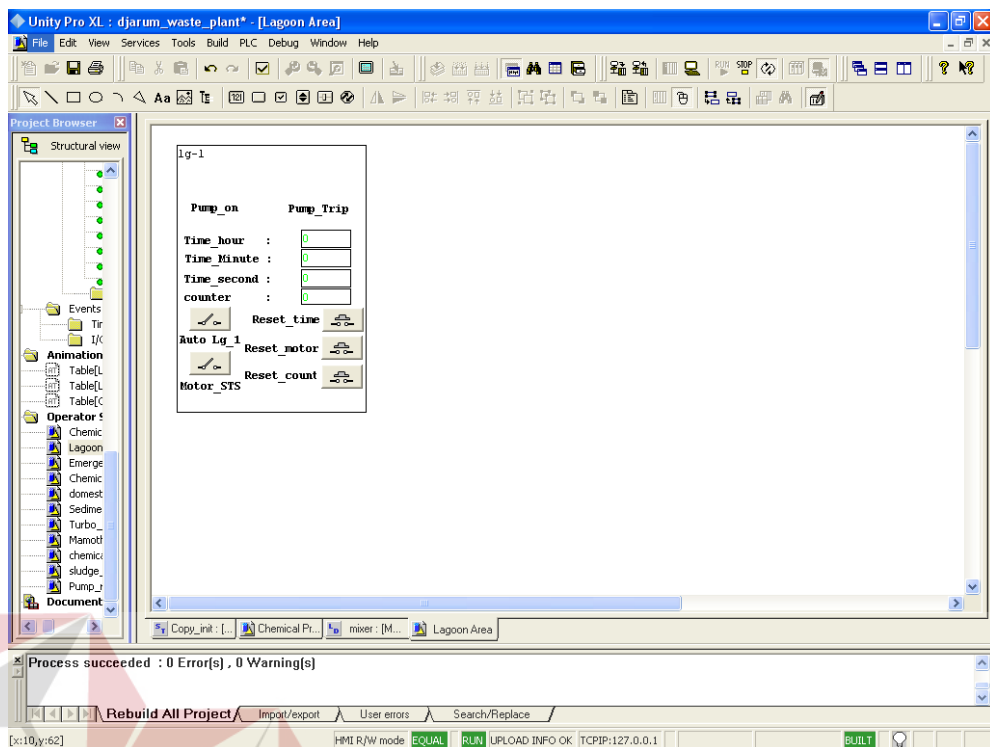
Gambar 4.8 Mixer For Alum ON



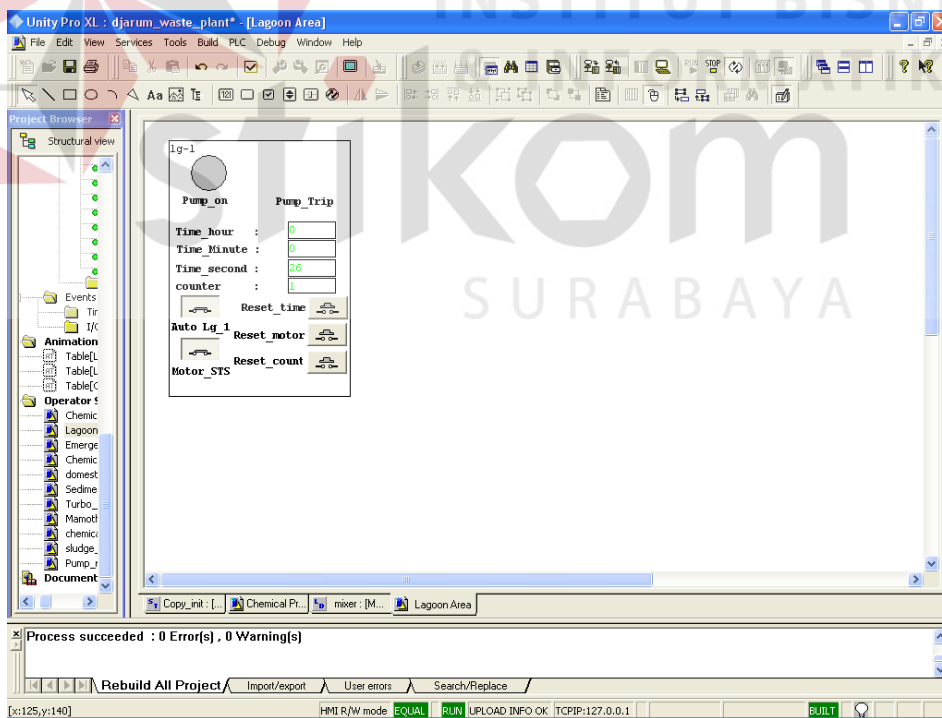
Gambar 4.9 Mixer For Alum TRIP

#### 4.6.1.3 Pengujian Pump For Fountain

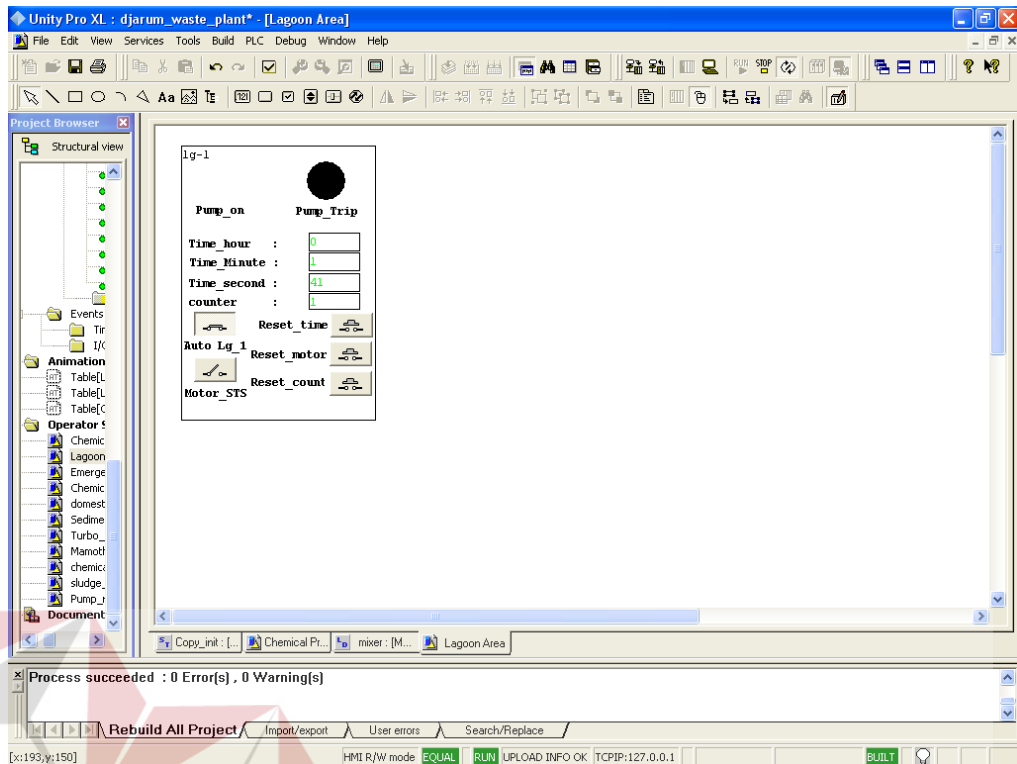
Gambar dibawah ini merupakan gambar simulasi untuk aktuatur *pump for fountain*. Gambar 4.10 menunjukkan bahwa aktuatur tidak akan menyala jika tombol auto LG\_1 dan *timer* tidak bekerja. Timer menyala selama 2 jam dan timer tidak akan menyala selama 2 jam. Gambar 4.11 menunjukkan *pump for fountain* akan menyala berwarna abu-abu jika tombol auto LG\_1 dan *timer* bekerja serta motor\_sts menyala. Motor\_sts merupakan status dari motor yang akan otomatis akan menyala jika *pump for fountain* bekerja. Gambar 4.12 pompa akan trip menyala merah jika tombol auto LG\_1 menyala dan Motor\_sts tidak menyala.



Gambar 4.10 Pump For Fountain OFF



Gambar 4.11 Pump For Fountain ON



Gambar 4.12 Pump For Fountain TRIP

