

JUS TEKNO

Jurnal Sains & Teknologi

Fuel Management Technology

Dengan Mengaplikasikan *Logic Panel Autonics Type LP-S070* Pada Pertambangan Batubara

Junianto¹, Ir. Ahmad Faridh, M.Si.², Aji Pranowo³

Mahasiswa Teknik Elektro¹, Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa²

Jl. Kp. Pisang Batu, Kec. Cikarang Utara Kab. Bekasi. Indonesia

ajunjunianto@gmail.com

Abstrak— Dalam pertambangan batubara penggunaan kendaraan memiliki bentuk fisik yang besar agar dapat membawa material cukup banyak sehingga tidak memakan waktu cukup lama dalam penambangan. Kendaraan ini memiliki kapasitas mesin yang besar disamping itu konsumsi bahan bakar yang dapat dihabiskan selama melakukan penambangan sangatlah banyak. Pada *unit-unit* tambang memiliki tanda pengenal berupa nomor *unit* sebagai identitas kendaraan yang melekat di kendaraan tersebut nomor *unit* inilah yang nantinya akan di rekam dalam penggunaan bahan bakar. Pada pengaplikasian lapangan bahan bakar tersebut sangat rentan dari penyalahgunaan bahan bakar dimana bahan bakar tersebut di ambil untuk di jual pada pihak lain akibatnya dapat merugikan perusahaan tambang.

Fuel management technology adalah salah satu solusi agar penggunaan bahan bakar dapat di jaga, dikendalikan, dan dipantau secara *real-time* sehingga penggunaan bahan bakar lebih tepat sasaran. Data-data yang dihasilkan pada peralatan tersebut dapat disimpan untuk keperluan pengembangan maupun data rekaman penggunaan bahan bakar sehingga dapat mengurangi penyalahgunaan bahan bakar.

Perancangan alat *fuel management technology* menggunakan *autonics human machine interface* dengan tipe LP-S070 sebagai perangkat utama, untuk menampilkan berbagai *indicator* yang dapat di operasikan oleh seorang operator, tidak hanya sebagai media *interface*. LP-S070 juga difungsikan sebagai *programmable logic controller*, perangkat yang dibuat dinamakan *fuel dispenser* dalam bentuk *prototype*, *fuel dispenser* tersebut dapat berkomunikasi dengan *software* data akuisisi *autonics DAQ Master*, untuk memantau dan mengendalikan penggunaan bahan bakar, di *software DAQ Master* data-data yang di tampilkan terlihat secara *real-time*, tak hanya itu data dan informasi direkam secara otomatis kedalam sistem komputer dalam hal ini media penyimpanan data yang dipergunakan adalah *microsoft access* dan *microsoft excel* dengan format *database* dan *CSV file*.

Kata kunci : LP-S070, DAQMaster, Batubara, Fuel dispenser

I. PENDAHULUAN

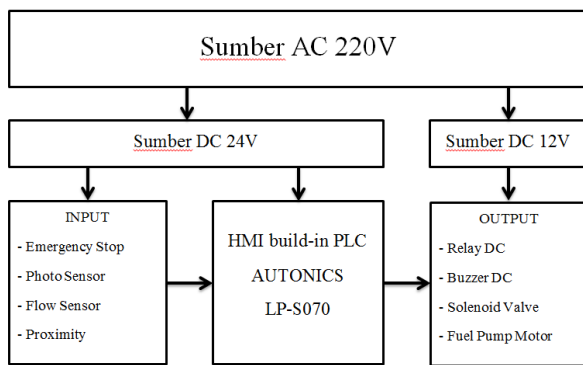
Batubara adalah sumber energi terpenting yang dipergunakan untuk pembangkitan listrik dan juga berfungsi sebagai bahan bakar pokok pada industri baja dan semen. Batubara merupakan bahan bakar fosil yang terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan yang terbentuk melalui proses pembatubaraan. Karbon, hidrogen dan oksigen adalah unsur utamanya. Dalam proses penambangan batubara dipergunakanlah kendaraan dan alat berat untuk melakukan penambangan pada area terbuka. Kendaraan-kendaraan yang berukuran besar bertugas mengangkut material-material batubara dalam bentuk bongkahan-bongkahan batu yang nantinya akan di bawa menuju ke tempat pengolahan.

Penggunaan bahan bakar pada pertambangan batubara tidaklah sedikit dimana *unit-unit* tambang yang berukuran besar mengkonsumsi bahan bakar yang cukup besar untuk operasional dalam penambangan batubara. Pada setiap *unit*-nya dalam satu hari mampu menghabiskan ratusan liter bahan bakar dalam proses mengangkut material batubara. *Unit-unit* tersebutlah yang nantinya akan di pantau dalam penggunaan bahan bakar ketika melakukan *fueling* di tangki kendaraan di setiap harinya, proses *fueling* tersebut akan dilakukan dimana *fuel dispenser* di letakan.

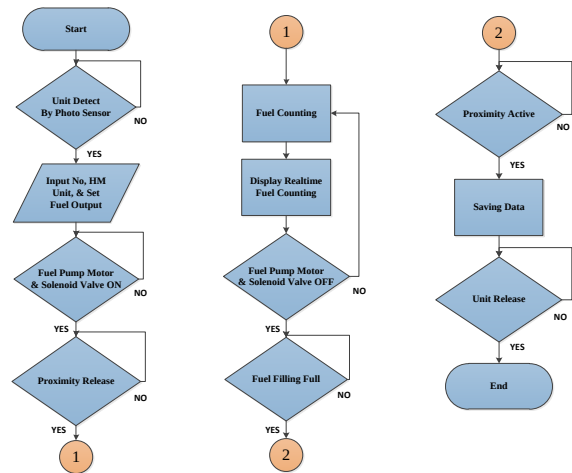
Fuel management technology adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menjaga, mengendalikan dan memantau konsumsi bahan bakar pada pertambangan batubara, dimana informasi penggunaan bahan bakar yang di salurkan ke *unit* tambang dapat direkam dalam sistem komputer dan laporan yang dihasilkan dapat berguna sebagai informasi *manajemen fuel*. Selain itu informasi yang ditampilkan dapat termonitoring secara *real time* dengan penggunaan aplikasi DAQ Master *autonics* sebagai penghubung antara *fuel dispenser* dan sistem komputer.

II. PERANCANAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Diagram alat



Gambar 3.1. Diagram Alat



Gambar 3.2. Flow Chart

Fungsi masing-masing blok

- Blok Sumber AC 220V**
Pada blok ini menggambarkan bahwa penggunaan tegangan 220 volt hanya digunakan untuk menghidupkan kedua *power supply*.
- Blok Sumber DC 24V**
Sumber DC 24 volt digunakan untuk *men-supply input*-an dan *power on* pada *human machine interface* agar dapat bekerja, yang mana diperlihatkan pada blok tersebut.
- Blok Sumber DC 12V**
Pada blok ini sumber DC yang digunakan memiliki tegangan keluaran sebesar 12 volt, dimana tegangan tersebut digunakan untuk *men-supply* beban-beban pada sisi *output*.
- Blok Input**
Blok *input* yang terdiri dari beberapa perangkat sinyal digital yang berfungsi sebagai isyarat kepada controller sebagai masukan yang nantinya akan diproses didalamnya.
- Blok HMI build-in PLC**
HMI atau *human machine interface* sebagai kendali utama dalam perancangan alat ini sebagai media antarmuka antara manusia dan mesin, pada HMI tersebut sudah terdapat *programmable logic controller* di dalamnya yang dapat diprogram dengan bahasa *ladder diagram*. Pada perancangan alat ini HMI yang dipergunakan memiliki type LP-S070-T9D6-C5T LOGIC PANEL AUTONICS.
- Blok Output**
Pada blok *output* terdiri dari beberapa perangkat seperti *relay*, *solenoid*, *buzzer* yang berfungsi sebagai keluaran ataupun indicator.

3.2 Flow Chart

3.3 Fungsi Masing-masing Blok

- Unit Detect By Photo Sensor**
Untuk melakukan pengisian bahan bakar pada *fuel dispenser* kendaraan harus terdeteksi oleh *photo sensor*, ini adalah prosedur pertama yang dilakukan oleh operator atau *driver unit* tambang, *photo sensor* tersebut diletakkan dekat dengan *fuel dispenser*.
- Input No, HM unit, & Set Fuel Output**
Pada tahap ini operator atau *driver* melakukan pengisian *input* nomor kendaraan tambang, *hour* meter yang sudah ditempuh saat itu, dan berapa banyak *fuel* yang akan di isikan pada tangki bahan bakar di kendaraan dengan memberi nilai pada kolom *set fuel output*, dirasa semua proses sudah dilakukan maka operator menekan tombol *start*.
- Fuel Pump Motor & Solenoid Valve ON**
Ketika tahapan sebelumnya sudah dilakukan secara otomatis *fuel pump motor* dan *solenoid valve* bekerja sehingga lampu indikator *fuel pump motor* dan *solenoid valve* pada *human machine interface* menyala.
- Proximity Release**
Ketika *fuel pump motor* dan *solenoid valve* sudah bekerja, operator atau *driver* mengangkat *fuel gun nozzle* dari tempatnya dan mengarahkan pada tangki kendaraan, ketika *fuel gun nozzle* terangkat maka *sensor proximity* tidak aktif dan proses pengisian akan berlangsung.
- Fuel Counting**
Fuel counting, pada proses ini *fuel* dihitung secara otomatis oleh sistem dan data yang berada pada sistem akan diolah sedemikian rupa yang nantinya akan ditampilkan pada layar *human machine interface logic panel LP-S070*.
- Display Realtime Fuel Counting**
Display realtime fuel counting adalah menampilkan angka pengisian bahan bakar pada *unit* tambang secara nyata pada waktu tersebut yang di tampilkan pada layar *human machine interface*, sehingga *driver* dapat melihat berapa banyak yang sudah terisi pada tangki bahan bakar.
- Fuel Filling Full**
Fuel filling full, dimana pada bagian ini pengisian bahan bakar sudah selesai di lakukan dan sesuai apa yang di harapkan oleh *driver*, yang mana pada proses sebelumnya *driver* melakukan pengisian nilai *fuel output* yang di inginkan pada kolom *set fuel*

output.

8. Fuel Pump Motor & Solenoid Valve OFF

Ketika proses pengisian sudah tercapai secara otomatis *fuel pump motor* dan *solenoid valve* berhenti bekerja dengan ditandai oleh bunyi *buzzer*.

9. Proximity Active

Proses pengisian sudah selesai dan operator atau *driver* meletakkan kembali *fuel gun nozzle* pada *nozzle booth* sehingga *proximity active* kembali dan akan melanjutkan proses selanjutnya.

10. Saving Data

Data-data penggunaan bahan bakar akan tersimpan secara otomatis didalam *human machine interface* dan ter-record pada *microsoft access* dan *excel* via DAQ Master, data inilah yang nantinya akan di olah untuk keperluan pengembangan *fuel managemen system*.

11. Unit Release

Proses pengisian bahan bakar sudah selesai dan data nomor *unit* dan *hour meter unit* beserta penggunaan bahan bakar sudah ter-record oleh sistem sehingga kendaraan tangki tersebut bisa meninggalkan tempat pengisian bahan bakar.

3.4 Komponen Yang Dipergunakan

Dalam perancangan alat diperlukan beberapa komponen elektrik dan mekanik yang nantinya akan di pergunakan sebagai alat peraga yang dapat disimulasikan. Beberapa komponen yang berkaitan dengan perancangan yaitu :

a. Hardware

1. Human Machine Interface (HMI)

Dalam perancangan alat ini, HMI merupakan perangkat utama yang mengendalikan *input*-an dan *output* sekaligus juga sebagai *interface* dengan manusia, tampilan-tampilan pada HMI di buat dengan menggunakan *software* yang bernama *GP Editor*, pada perancangan ini tampilan pada *human machine interface* dibuat sebanyak 3 *base screen* yang mana dalam setiap *base screen*-nya berbeda dengan yang lain, untuk masing-masing *base screen* terdapat beberapa menu yang akan ditampilkan ketika salah satu dari 3 *base screen* tersebut ter-access, pada HMI LP-S070 sudah terdapat *programeble logic controller* di dalamnya dan untuk memprogramnya menggunakan *software smart studio*, gambar berikut menampilkan *human machine interface* LP-S070.



Gambar 3.3. HMI logic panel LP-S070

2. Power supply switching

Power supply switching dipergunakan sebagai catu daya yang men-supply tegangan DC kesetiap perangkat, dalam perancangan alat ini dipergunakan dua jenis *power supply switching* dengan beda tegangan dan daya. *Power supply switching* pertama men-supply energi listrik pada komponen atau perangkat seperti HMI (*Human Machine Interface*), *photo sensor*, *proximity*, *flow meter*, *relay*, dan *buzzer* dengan range tegangan 24 volt DC dengan arus maksimum 3 amper dengan daya 72 watt. Untuk *power supply switching* yang kedua menggunakan range tegangan 12 volt DC dengan arus maksimal 5 amper dan berdaya 60 watt. *Power supply switching* ini digunakan untuk men-supply energi listrik pada komponen, seperti *Submersible Pump* (Pompa Benam), dan *solenoid valve*.



Gambar 3.4. Power supply switching 24 volt dan 12 volt

3. Relay

Penggunaan *relay* dalam perancangan ini sebagai *interface* antara tegangan dengan beban dikarnakan pada terminal *output human machine interface* tidak mampu mengaliri arus listrik yang besar. Pada perancangan *fuel dispenser* menggunakan 2 buah *relay* dengan tipe LY2N merk omron dengan tegangan kerja 24 volt DC. Penggunaan *relay* diantaranya, relay 1 dan 2 bertugas memutuskan dan meneruskan tegangan 12 volt DC yang mana pada relay 1 untuk menghidupkan dan mematikan *Submersible Pump* (Pompa Benam), relay 2 berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan *solenoid valve*.



Gambar 3.5. Relay MY2N 24 volt

4. Miniature Circuit Breaker (MCB)

Miniature circuit breaker bertugas sebagai pengaman rangkaian pada rangkaian, keluaran dari *miniature circuit breaker* langsung menuju pada kedua *power supply*, tujuan dari penggunaan MCB untuk melindungi rangkaian dari hubung singkat dan beban lebih, MCB yang dipergunakan berkapasitas 4 ampere.



Gambar 3.6. Miniature circuit breaker 4 ampere

5. Fuse dan Fuse Holder

Sebelum tegangan dc 12 volt dan 24 volt menuju beban, aliran arus dibatasi oleh *fuse* yang terpasang pada *fuse holder*, tujuan utama dari *fuse* ini adalah sebagai pengaman rangkaian dari hubung singkat dan juga beban berlebih yang di terima oleh *power supply*. Dalam perancangan alat ini menggunakan dua *fuse* sebagai pengaman rangkaian, *fuse* pertama digunakan sebagai pengaman pada rangkaian 24 volt DC, dan untuk *fuse* kedua di pergunakan sebagai pengaman pada rangkaian 12 volt DC, nilai titik lebur *fuse* yang dipergunakan yaitu 3 ampere untuk kedua *fuse* tersebut.



Gambar 3.7. Fuse and fuse holder

6. Key Switch

Key switch di gunakan sebagai pengendali utama untuk menghidupkan dan mematikan *human machine interface* yang mana dalam perancangan alat ini terminal pada *key switch* terhubung dengan tegangan positif 24 volt DC.



Gambar 3.8. Key switch LAY4-BE101

7. Buzzer

Buzzer merupakan salah satu alat penanda yang dapat di dengar oleh orang yang berada di sekitarnya ketika terjadi kesalahan atau kegagalan sebuah perangkat. *Buzzer* berfungsi ketika :

1. Ketika tombol *emergency stop* di tekan
2. Proses pengisian *fuel* selesai
3. *Fuel gun nozzle* tidak pada tempatnya.



Gambar 3.9. Buzzer 24 volt

8. Emergency stop Button

Tombol ini berfungsi sebagai pengaman pertama bila terjadi suatu kegagalan dalam proses pengisian bahan bakar, ketika tombol *emergency stop* tersebut di tekan maka akan mematikan

langsung pompa bahan bakar dan *solenoid valve*. Kontak yang dipakai pada tombol ini adalah NC (*normaly close*) yang artinya kontak akan selalu terhubung jika tombol *emergency stop* tidak di tekan, *emergency stop button* ini berjenis *push lock* yang artinya ketika di tekan maka tombol akan mengunci untuk mengembalikan pada posisi sebelumnya yaitu dengan cara memutar tombol searah jarum jam maka, tombol kembali pada posisi semula.



Gambar 3.10. Emergency buttom LAY5-BE102

9. Photo Sensor

Pada perancangan alat ini *photo sensor* memiliki fungsi sebagai pedeteksi kendaraan atau *unit* tambang yang akan melakukan pengisian bahan bakar di *fuel dispennser*.



Gambar 3.11. Photo sensor omron E3Z-T61-L/D

10. Sensor Proximity

Sensor proximity digunakan untuk mendeteksi keberadaan *fuel gun nozzle* dimana sensor ini diletakan pada *nozzel booth*, jenis yang digunakan bertipe NPN dengan *range* tegangan kerja 10 VDC hingga 30 VDC untuk cara kerja *sensor proximity* ini manakala terdapat logam yang mendekat pada bagian permukaan sensor, maka sensor akan aktif (aktif Low)



Gambar 3.12. Sensor proximiry riko SN04-N (NPN)

11. Cable Local Area Network (LAN RJ 45)

Kabel LAN (*Local Area Network*) dipergunakan sebagai *interface* antara komputer dengan HMI agar dapat berkomunikasi, sehingga program-program seperti *base screen* dan *ledger diagram* yang sudah di buat dengan *GP Editor* dan *Smart studio* dapat di transfer kedalam *human machine interface* (HMI), tidak hanya berfungsi sebagai transfer program, kabel LAN juga bisa berfungsi sebagai *monitoring* proses pada perangkat HMI. Komunikasi antara HMI dan *software* DAQ Master juga menggunakan kabel LAN.



Gambar 3.13. Ethernet cable RJ45 CAT 6

12. Submersible Pump (Pompa Benam)

Pompa benam berfungsi menyalurkan bahan bakar yang ada pada tangki penampungan di *fuel dispenser*, yang nantinya aliran bahan bakar tersebut akan menuju *fuel gun nozzle*.



Gambar 3.14. Motor Submersible Pump 12 volt

13. Solenoid valve

Solenoid valve berfungsi sebagai keran elektrik yang dapat membuka dan menutup aliran bahan bakar, *solenoid valve* bekerja ketika di beri tegangan DC 12 volt.



Gambar 3.15. Solenoid valve 12 volt

14. Flow Sensor

Flow sensor berfungsi sebagai *sensor counting* aliran bahan bakar yang keluar dari *fuel gun nozzle*, data yang dikeluarkan oleh *flow sensor* ini berupa *signal pulse* yang nantinya akan di *process* oleh *controller* yang terdapat pada *human machine interface* (HMI) yang sudah terprogram sebelumnya. Penempatan *flow sensor* tersebut diletakan sesudah *solenoid valve* dan sebelum *fuel gun nozzle*, dengan ukuran drat *male to male* ½" dengan tegangan kerja 24 volt DC.



Gambar 3.16. Flow sensor YF-S201

15. Check valve

Ketika *Submersible Pump* (Pompa Benam) dihidupkan aliran *fuel* akan tertahan oleh katup yang berada di *fuel gun nozzle* sehingga putaran motor menjadi melambat efek inilah yang nantinya menyebabkan arus pada pompa meningkat. Untuk menghindari terjadinya kenaikan arus pada *Submersible Pump* (Pompa Benam) yang berakibat pompa tersebut rusak maka dipasanglah *check valve*. Cara kerja perangkat ini hanya membuang tekanan sisa yang didorong oleh pompa dan dikembalikan kedalam tangki penampungan

bahan bakar. Dalam perancangan alat ini digunakanlah tusen klep dimana alat tersebut memiliki fungsi yang sama seperti *check valve*.



Gambar 3.17. Check valve (tusen klep)

16. Fuel Gun Nozzel

Fuel gun nozzle dipergunakan sebagai penyaluran bahan bakar kedalam tangki penampungan pada kendaraan *unit* tambang, dimana pada bagian dalam terdapat katup yang dapat memuka dan menutup, ketika tuas di tarik kedalam aliran bahan bakar keluar pada ujung *fuel gun nozzle*.



Gambar 3.18. Fuel Gun Nozzel ¾ inch

17. Nozzel Booth

Nozzel booth dipergunakan sebagai tempat menyimpan *fuel gun nozzle*, dimana pada alat ini terdapat satu *sensor proximity* yang berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan *fuel gun nozzle*.



Gambar 3.19. Nozzel Booth

18. Fuel/oil Hose

Selang bahan bakar dipergunakan sebagai jalur aliran

bahan bakar dari *flow sensor* menuju *fuel gun nozzle* dimana selang ini memiliki ukuran 3/4 inch dengan *nepple* berukuran 3/4 inch berjenis *male* di kedua sisinya.



Gambar 3.20. Fuel and oil hose ¾ inch

19. Pipa PVC (Polivinil Klorida)

Pipa PVC berfungsi sebagai jalur aliran bahan bakar yang terdorong oleh pompa benam yang akan mengalir menuju *fuel/oil hose*.



Gambar 3.21. Pipa PVC Polivinil Klorida

20. Tangki penampungan (Storage Tank)

Didalam *fuel dispenser* terdapat tangki penampungan yang dapat menyimpan bahan bakar sebanyak 30 liter.



Gambar 3.22. Tangki penampungan bahan bakar

21. Kabel NYAF (1 X 0,75)

Kabel berjenis NYAF dengan ukuran 1 X 0,75 di gunakan untuk pengawatan pada ruang panel di *fuel dispenser* seperti menghubungkan jalur *power supply*, jalur

input dan *output device*.



Gambar 3.23. Kabel NYAF 1 X 0,75

22. Box Fuel Dispenser

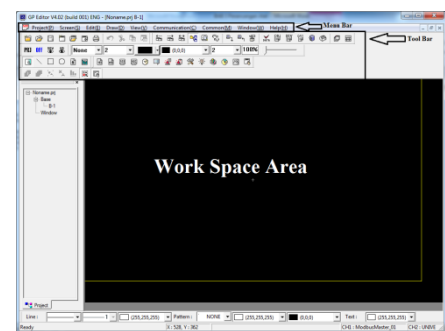
Adalah tempat dimana semua komponen yang di gunakan dalam pembuatan alat ditempatkan seperti *Human Machine Interface (HMI)*, *Power supply*, *Relay*, *Miniature Circuit Breaker (MCB)*, *Fuse Holder*, *Key Switch*, *Buzzer*, *Emergency Button*, *Submersible Pump (Pompa Benam)*, *Solenoid valve*, *Flow Sensor*, *Check valve*, *Fuel Gun Nozzel*, *Nozzel Booth*, *Fuel/oil Hose*, *Pipa PVC*, *Watermur PVC*, *Tank penampungan*. Sehingga terbentuklah satu kesatuan yang dinamakan *fuel dispenser*.

b. Software

Pada perancang alat di gunakan beberapa *software* diantaranya :

1. GP Editor

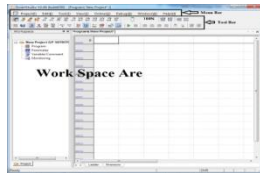
GP Editor adalah *software screen editor* yang digunakan untuk membuat, mengedit, dan memantau *data screen* pada perangkat LP-S070. Semua pengaturan data, tata letak, bentuk, properti dapat di-edit menggunakan *GP Editor*. Data layar kemudian dapat di *download* dan diterapkan pada *logic panel* LP-S070.



Gambar 3.24. GP Editor screen layout

2. Smart Studio

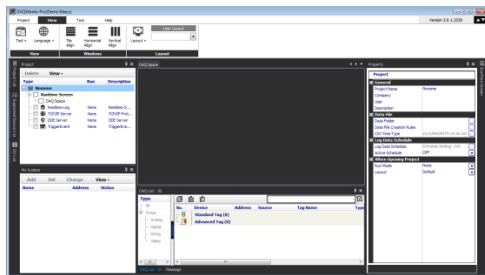
Berbeda dengan *software* sebelumnya yang khusus membuat tampilan pada layar HMI, *software* ini hanya di khususkan untuk membuat rangkaian *ladder diagram*, *setting parameter*, dan *monitoring data* pada *logic panel* LP-S070.



Gambar 3.25. Smart studio screen layout

3. DAQ Master

Software DAQ Master adalah *software* pengolahan perangkat terintegrasi digunakan untuk mengkonfigurasi *parameter*, pemantauan data *real-time*, dan penyimpanan data dengan komunikasi yang didukung perangkat autonics.



Gambar 3.26. DAQ Master screen layout

4. Microsoft Access 2010

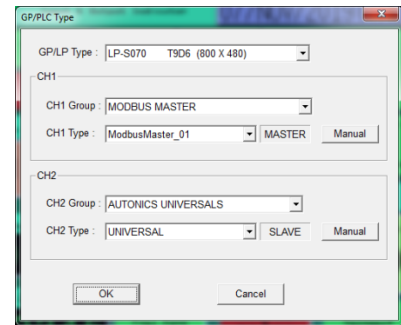
Microsoft Access adalah sebuah program aplikasi basis data komputer yang ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah. Pada perancangan alat ini *Microsoft Access* 2010 digunakan sebagai media penyimpanan data yang dikirim oleh DAQ Master dalam bentuk *database*.

5. Microsoft Excel

Microsoft Excel digunakan sebagai media penyimpanan data dalam bentuk *file CSV (Comma Separated Values)* yang di-*record* oleh aplikasi DAQ Master data tersebut dinamakan *data logger* dimana data dengan *format CSV* dibatasi dengan tanda koma.

3.5 Perancangan Tampilan Pada Human Machine Interface (HMI)

Perancangan tampilan pada HMI *logic panel* LP-S070 menggunakan *software GP Editor*. Sebelum membuat tampilan pada layar *human machine interface* masukan *parameter setting* awal dimana yang terlihat pada gambar 3.27. *setting GP/PLC Type*.



Gambar 3.27. setting GP/PLC Type

GL/LP *Type* yaitu memilih jenis perangkat yang digunakan. Dalam perancangan alat ini perangkat yg digunakan tipe LP-S070 T9D6 dengan ukuran *screen* 800X480mm. Untuk bisa berkomunikasi dengan DAQ Master pada kolom *ch1* di isikan *modbus master* pada kolom *ch1 group* dan *ch1 type* di isikan *modbus master_01*. Pada kolom *ch2* di isikan *autonics universal* dan *type universal*, *ch2* berfungsi sebagai *monitoring* data pada *logic panel* LP-S070.

a. Base Screen Pertama

Base screen pertama menampilkan judul dari pada tugas akhir yang telah dibuat dimana dimuat beberapa tulisan seperti judul skripsi, identitas mahasiswa penyusun skripsi, dan nama sekolah tinggi teknologi duta bangsa. Pada *base screen* ini terdapat satu tombol khusus yang diletakan di bagian tengah lambang STTDB, dimana tombol tersebut berfungsi memindahkan *screen* selanjutnya. Gambar 3.28. *base screen* pertama memperlihatkan tampilan yang ada pada *base screen* pertama.



Gambar 3.28. Base screen pertama

b. Base Screen Ke-dua

Base screen kedua menampilkan beberapa *section* yang fungsional yang diperlihatkan pada gambar 3.29. *base screen* ke-dua. Keterangan dan fungsi adalah sebagai berikut :



Gambar 3.29. Base screen ke-dua

1. *Number unit*, indikator tersebut berfungsi sebagai *numeral input* yang nantinya sebagai masukan ketika operator akan melakukan pengisian bahan bakar, *number unit* yang tertera pada kendaraan itulah yang di *input*.
2. *Hour meter unit*, berfungsi ketika *unit* tambang melakukan pengisian bahan bakar operator akan memasukan nilai ordometer yang tertera pada kendaraan ke *numeral input*.
3. *Set fuel output* merupakan *setting-an* bahan bakar yang akan dikeluarkan dalam satuan liter.
4. *Fuel output indicator* berfungsi menampilkan nilai bahan bakar yang telah dikeluarkan dengan satuan liter.
5. Tombol *start* berfungsi memulai proses pengisian bahan bakar ke tangki penampungan yang berapa pada kendaraan tambang.
6. *Set parameter* dimana pada bagian ini terdiri dari satu ASCII *input* dan tombol *set parameter* dengan fungsi sebagai keamanan ketika ingin memasuki *base screen* ke-tiga.
7. *Input dan output indicator*, merupakan penanda berupa lampu-lampu digital, lampu digital yang terdiri dari lampu *fuel pump*, *sensor unit detected*, *solenoid valve*, *emergency stop*, *fuel gun ready*.

c. Base Screen Ke-tiga

Pada *base screen* ke-tiga di khususkan hanya untuk seorang *user* yang memiliki kendali penuh dalam penggunaan *fuel dispenser*. Gambar 3.30 menunjukan bagian-bagian *base screen* yang memiliki fungsi sebagai berikut :



Gambar 3.30. Base screen ke-tiga

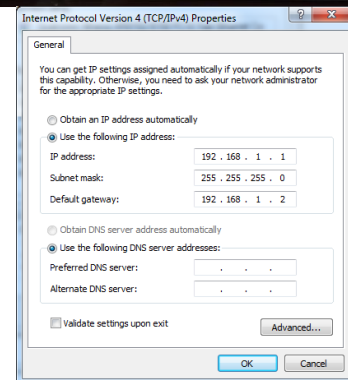
Untuk keterangan dan fungsi pada nomor 1 sampai dengan 7, sudah dijelaskan sebelumnya dan untuk *base screen* ke-tiga keterangan dan fungsi antara lain :

1. Tombol operasional *fuel pump* dan *solenoid valve*, pada bagian ini terdapat tiga tombol digital yang terdiri dari *fuel pump start*, *fuel pump stop*, dan *on/off solenoid valve*.
2. *Actual counter unit*, pada bagian ini terdapat dua *device* yang berbeda yang mana terdiri dari *numeral display* dan tombol digital, fungsi *numeral display* hanya akan menampilkan jumlah *unit* yang masuk ketika melakukan pengisian bahan bakar, tombol *reset* berfungsi menghilangkan data *counter* yang telah tersimpan.
3. *Set password user*, merupakan data ASCII yang dapat di simpan oleh seorang *user* sebagai keamanan ketika ingin memasuki *base screen* ke-3.
4. *Set fuel storage*, berfungsi mengisikan ulang cadangan bahan bakar pada tangki penampungan di dalam *fuel dispenser*.
5. *Set pulse/liter* terdiri dari dua *device* berbeda ada yang berfungsi sebagai indikator dan juga sebagai *numeral input*, kedua *device* merupakan parameter yang akan dimasukan kedalam sistem aritmatika yang akan memproses keluaran bahan bakar perliternya.
6. *Fuel storage* adalah sebuah indikator *bar* dan *digital number* yang menampilkan data digital untuk mengetahui sisa bahan bakar yang tersimpan di penampungan bahan bakar.
7. *Back to menu*, adalah jenis tombol *digital* yang memiliki fungsi kembali ke *menu* sebelumnya yaitu *base screen* ke-dua.
8. *Counter flow meter indicator*, adalah indikator yang menampilkan nilai *pulse* yang di *counter* sebelum dan sesudah pengisian, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar *fuel* yang telah di dikeluarkan oleh *fuel dispenser* selama beroperasi.
9. *Total fuel output*, adalah indikator untuk mengetahui jumlah seberapa banyak *fuel* yang sudah di dikeluarkan oleh *fuel dispenser*.

Dari sekian banyak *device* yang ada pada layar *human machine interface* diberikan *addressing* dan jenis *device* dimana dimuat pada Tabel 3.1. Daftar *addressing device register*

Tabel 3.1. Daftar *addressing device register*

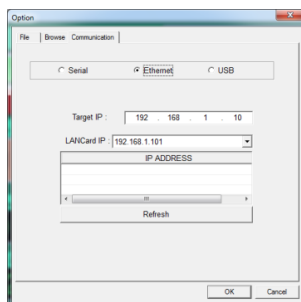
No	Address	jenis device	Keterangan
1	X100	Bit Momentary	Push button start
2	X101	Bit Momentary	Push button set parameter
3	X102	Bit Momentary	Push button start fuel pump
4	X103	Bit Momentary	Push button fuel pump & sol valve off
5	X104	Bit Momentary	Push button on solenoid valve
6	X105	Bit Momentary	Push button reset counter
7	X106	Bit Momentary	Push button set fuel storage
8	X107	Bit Momentary	Push button back to menu
9	X108	Bit Momentary	Push button reset counter flow meter
10	X109	Bit Momentary	Push button reset total fuel output
11	X1	Lamp	Indicator sensor unit detected
12	Y0	Lamp	Indicator fuel pump on/off
13	Y1	Lamp	Indicator solenoid valve on/off
14	M2.2	Lamp	Indicator emergency stop
15	T0	Lamp	Indicator fuel gun ready
16	C128	Numerical Display	Display counter unit
17	D0	ASCII Input	Input data password login user
18	D10	Numerical Input	Input data number unit
19	D20	Numerical Input	Input data hour meter unit
20	D30	Numerical Input	Input data fuel output
21	D40	Numerical Display	Display fuel output indicator
22	D50	Numerical Display	Display indicator set pulse/liter
23	D60	Numerical Input	Input data fuel storage
24	D1200	ASCII Input	Input data password user
25	D1215	Numerical Display	Display indicator fuel storage
26	D1220	Numerical Input	Input data set pulse per liter
27	D1230	Numerical Display	Display counter flow meter suffix
28	D1235	Numerical Display	Display counter flow meter prefix
29	D1240	Numerical Display	Display total fuel output suffix
30	D1245	Numerical Display	Display total fuel output prefix



Gambar 3.32. Setting IP address

d. Download File GP Editor Ke Logic Panel LP-S070

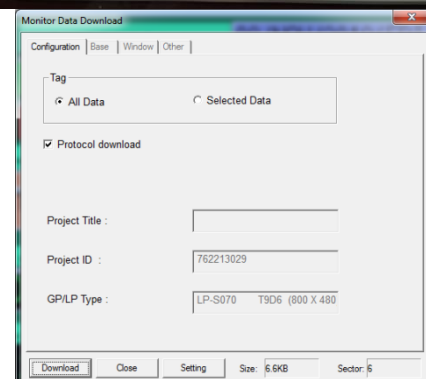
Screen-screen yang sudah di buat menggunakan GP Editor akan di download pada perangkat logic panel LP-S070 agar bisa digunakan, sebelum men-download ada beberapa parameter yang harus dilakukan seperti setting komunikasi yang akan digunakan, pada software GP Editor, salah satu kelebihan dari logic panel LP-S070 diantaranya memiliki beberapa komunikasi sebagai media transfer data program antara lain port USB host (Universal Serial Bus), port serial RS 232C dan RS422, dan ethernet RJ45. Pada perancangan alat ini digunakan kabel komunikasi ethernet RJ45 dengan parameter setting seperti pada gambar 3.31.



Gambar 3.31. Setting communication

Dengan cara pilih communication lalu option pada menu bar. Pada kolom target IP (Internet Protocol) di sesuaikan dengan IP address yang ada pada logic panel LP-S070 yang diperlihatkan pada gambar 3.32. Di kolom LANCard IP di sesuaikan dengan IP address yang sama pada komputer

Jika semua parameter komunikasi sudah sesuai maka proses download data program bisa dilakukan dengan cara pilih communication dan download pada menu bar GP Editor yang diperlihatkan seperti gambar 3.33. berikut ini.



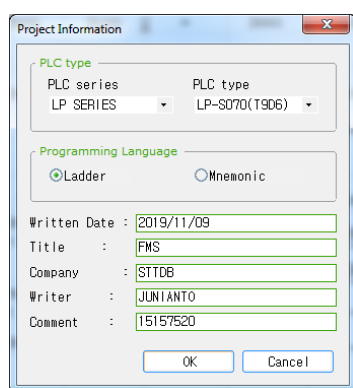
Gambar 3.33. Setting configuration download

3.6 Perancangan Ledder Diagram Dengan Aplikasi Smart Studio

Ladder diagram dibuat untuk menjalankan sistem pada *fuel dispenser* dan perangkat *input* dan *output* terpasang pada terminal *logic panel* LP-S070 tidak hanya perangkat dari luar, data *addressing internal* juga di proses di dalam *ladder diagram*. *Software* yang digunakan adalah *Smart Studio*. Gambar 3.25 memperlihatkan *screen layout smart studio*. Dalam perancangan alat ini terdapat beberapa tahapan dalam membuat *ladder diagram* diantaranya :

a. Setting Konfigurasi Awal

Adalah tahapan awal sebelum melakukan pembuatan *ladder diagram* kita harus melakukan *setting* konfigurasi awal untuk menentukan jenis perangkat yang dipergunakan, pada *pop-up project information* memasukan beberapa parameter seperti pada gambar 3.34



Gambar 3.34. Project information

Masukan PLC (*programable logic controller*) series yaitu LP-Series dan PLC Type LP-S070 (T9D6) dengan bahasa pemrograman *ladder* lalu OK, maka akan muncul lembar kerja baru seperti pada Gambar 3.25. *Smart studio screen layout*. Pada area kerja tersebut pembuatan *ladder diagram* dibuat dengan fasilitas yang ada pada *software* tersebut seperti *menu bar* dan *tool bar*.

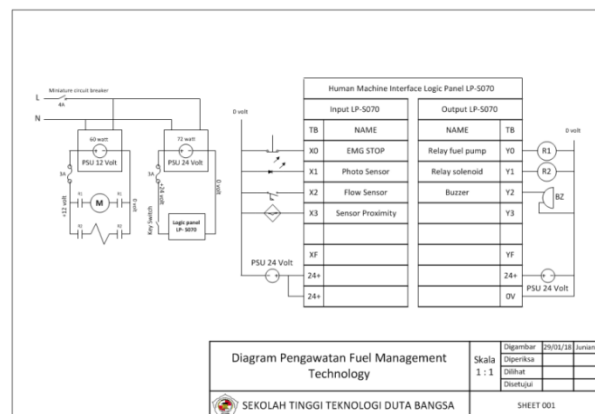
b. Daftar Input Dan Output

Daftar *input* dan *output* bertujuan mengetahui *addressing* mana saja yang digunakan, baik sebagai *input*-an atau *output*-an, daftar tersebut dirasa penting karna ketika mengalami masalah pada *i/o*, akan lebih mudah mengetahuinya. Berikut adalah daftar tabel *i/o* beserta fungsinya :

Tabel 3.2. Address input dan output

No	Address	Keterangan	Fungsi
1	X0	Input	Push Button Emergency Stop
2	X1	Input	Photo Sensor Detector
3	X2	Input	Flow Sensor
4	X3	Input	Sensor Proximity Fuel Gun
5	Y0	Output	Relay Fuel Pump
6	Y1	Output	Relay Solenoid Valve
7	Y2	Output	Buzzer Indicator

c. Diagram Pengawatan



Gambar 3.35. Diagram pengawatan

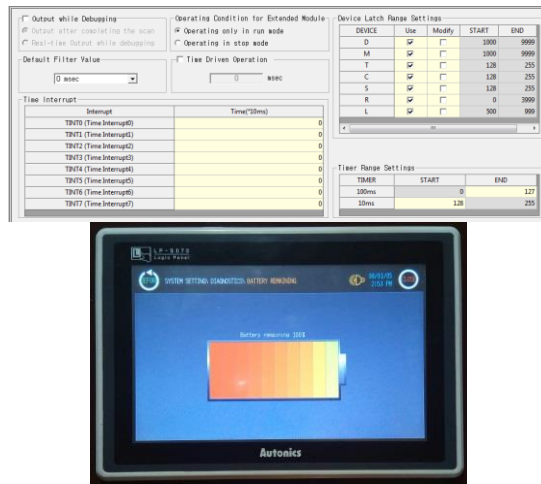
Pada gambar 3.35 memperlihatkan jalur pengawatan dalam perancangan alat diantaranya *wirring power*, dan *wirring input/output* yang di rangkai pada *fuel dispenser*.

d. Ladder Diagram

Ladder diagram digunakan sebagai program yang menjalankan proses pada *fuel dispenser*, dimana terdapat beberapa *block* fungsi yang menjalankan proses tertentu seperti menghidupkan *fuel pump* dan *solenoid valve*, *password administrator*, *counter unit*, *unit detector*, *fuel storage*, *total fuel output*, *flow meter monitoring*, *DAQ data transfer*, dan *emergency & buzzer*. *Ladder diagram* diperlihatkan pada lampiran di akhir halaman dimana dapat dilihat dengan mendetail struktur dari *ladder diagram*.

e. Parameter Setting

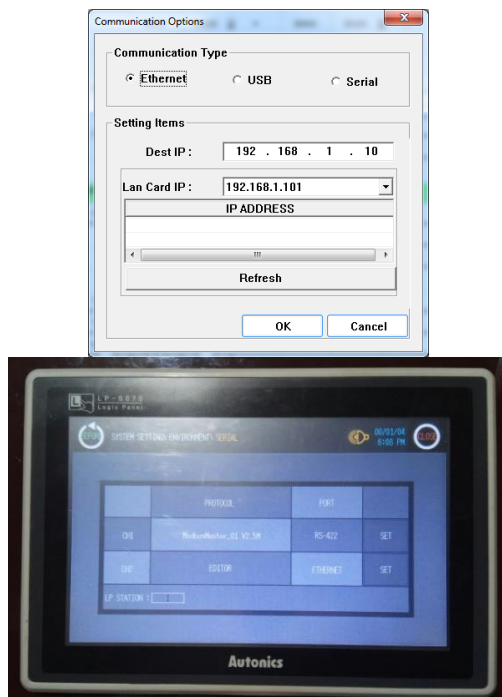
Parameter *setting* berfungsi untuk melakukan penyimpanan data *register* yang ada pada *addressing internal logic panel* LP-S070 dimana ketika *power supply* di padamkan data masih tersimpan pada perangkat HMI, data tersebut bisa bertahan lama hingga baterai yang ada didalam perangkat tetap terjaga tegangannya 3,6 volt, gambar 3.36 memperlihatkan parameter *setting* dan status baterai.



Gambar 3.36. Parameter setting dan baterai indikator

f. Download Ladder Diagram Ke Logic Panel LP-S070

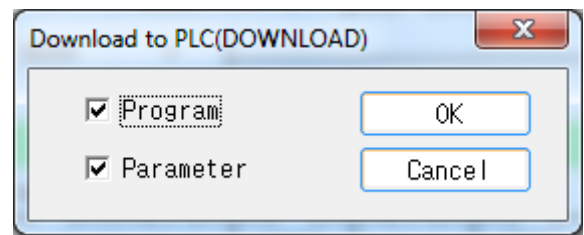
Sama seperti melakukan download program HMI ke logic panel LP-S070, dengan menggunakan komunikasi ethernet kabel RJ45, seperti pada penjelasan sebelumnya untuk melakukan setting komunikasi yang dipergunakan agar perangkat logic panel LP-S070 dengan komputer dapat terhubung, berikut adalah setting communication option pada perancangan alat ini pada software dan juga logic panel yang diperlihatkan pada gambar 3.37.



Gambar 3.37. Communication options di smart studio dan logic panel

Setelah communication options sesuai dengan parameter yang

ada, lakukan connecting dan download program ladder diagram pada logic panel LP-S070 seperti pada gambar 3.38.



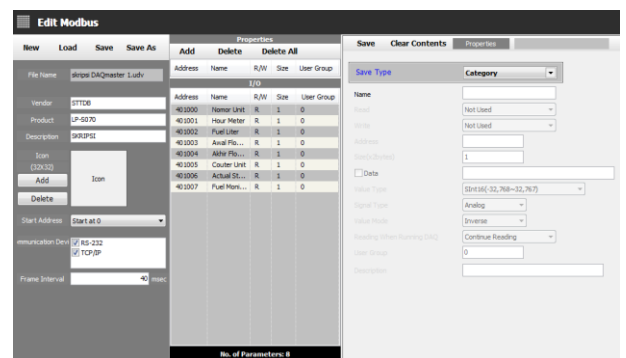
Gambar 3.38. Download to PLC

3.7 Perancangan Data Monitoring Dan Record Di Aplikasi DAQ Master

DAQ Master merupakan software data acquisition, dimana dalam software tersebut banyak yang bisa dilakukan seperti monitoring, analisis, recording. Pada perancangan alat ini penulis menggunakan DAQ Master sebagai data monitoring dan recording pada perangkat fuel dispenser, penulis hanya menggunakan versi pro (trial 30 day), dimana tidak semua tool dalam software ini bisa digunakan. Gambar 3.25 memperlihatkan screen layout dari DAQ Master.

a. Kominikasi Logic Panel LP-S070 Dengan DAQ Master

Dikarnakan pada supported device list pada DAQ Master tidak mendukung adanya logic panel LP-S070 sebagai perangkat yang bisa di integrasikan pada software ini maka terlebih dahulu kita harus membuat device list dengan modbus master sebagai interface. Didalam menu edit modbus device terlebih dahulu kita membuat parameter yang disesuaikan dengan perangkat yang akan di hubungkan ke DAQ Master, pada gambar 3.39 memperlihatkan setting parameter pada menu edit modbus device.

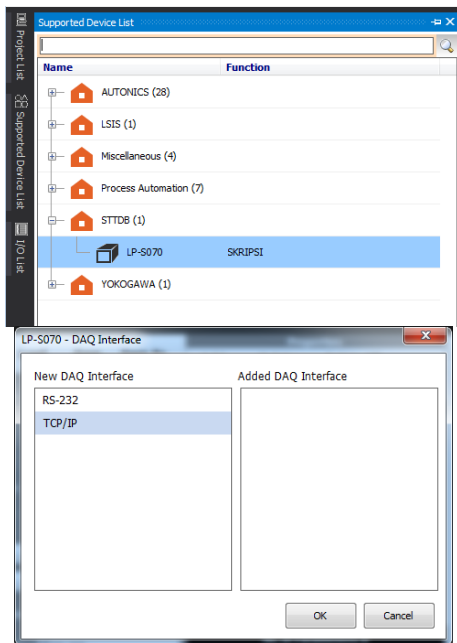


Gambar 3.39. Edit modbus device

b. Supported Device List

Setelah melakukan beberapa setting parameter yang ada,

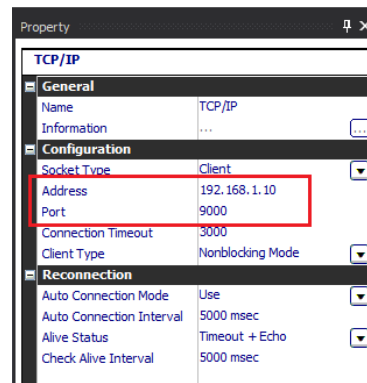
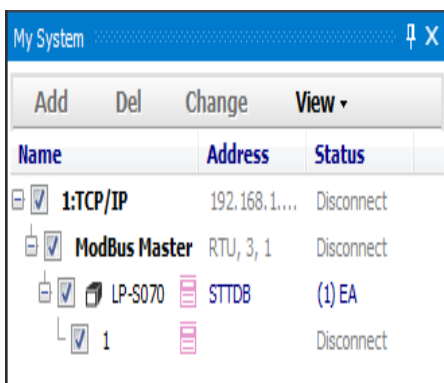
simpan file dengan format .udv (User device File), setelah melakukan penyimpanan file, lihat menu pada supported device list dan lakukan refresh maka akan terlihat device baru, pilih interface komunikasi TCP/IP sebagai media transfer data dari logic panel ke DAQ Master. Gambar 3.40 memperlihatkan device list dan komunikasi yang digunakan.



Gambar 3.40. Supported device list dan DAQ interface

c. My System And Property

Bila proses sebelumnya berjalan dengan lancar maka pada menu my system akan muncul device yang sudah bisa di monitoring dan di-record, agar logic panel bisa berkomunikasi dengan DAQ Master terlebih dahulu lakukan setting IP address di menu property yang diperlihatkan pada gambar 3.41. Pada kolom address di isikan dengan alamat yang sama pada perangkat logic panel dan untuk port setting di angka 9000.



Gambar 3.41. My system dan property

d. Add Unit

Tambahkan device unit pada menu add unit, karena logic panel yang di minitoring dan recording hanya terdiri dari satu device maka pilih angka 1, gambar 3.42 memperlihatkan penambahan device yang akan di monitoring dan setting parameter pada perangkat logic panel.



Gambar 3.42. Add unit dan communication setting LP-S070

e. I/O List Dan DAQ List

Menambahkan i/o list pada DAQ list, address register yang sebelumnya sudah di masukan pada edit modbus device akan tampil pada i/o list dimana address tersebut merupakan alamat register pada logic panel, untuk bisa di-monitoring dan di-record maka address tersebut harus di tambahkan pada DAQ list, gambar 3.43 memperlihatkan menu pada i/o list dan DAQ list

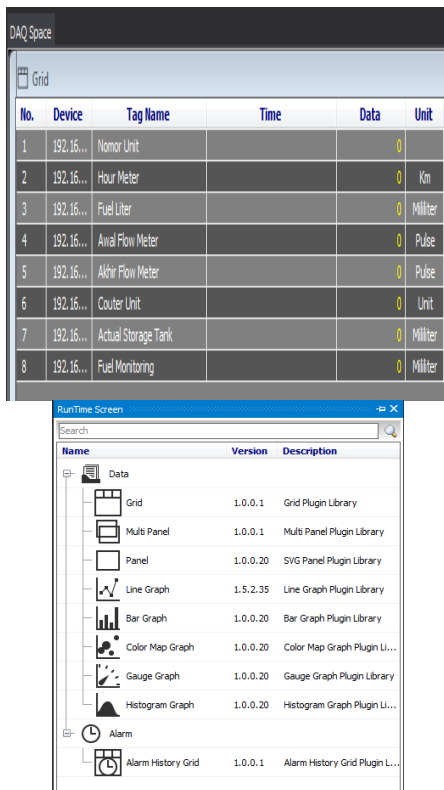


Gambar 3.43. I/O list dan DAQ list

f. DAQ Space Dan Run Time Screen

Run time Screen, pada menu ini addressing ditampilkan secara periodik dimana perubahan yang terjadi pada address

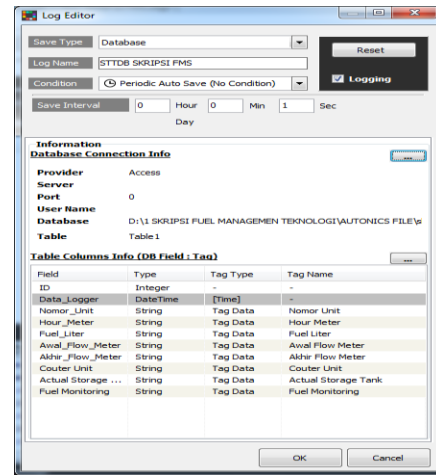
register di tampilkan pada menu DAQ space, run time screen berguna untuk me-monitoring secara langsung pada software DAQ Master, gambar 3.44 memperlihatkan menu tersebut dan menu DAQ space



Gambar 3.44. DAQ space dan Run time screen

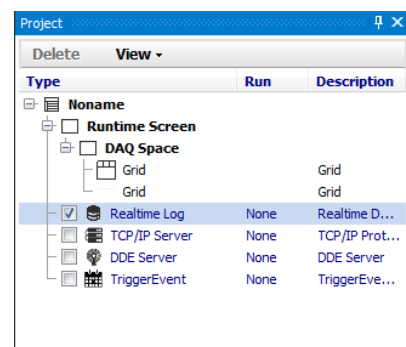
g. Real Time Logger

Real time logger pada project menu digunakan untuk me-record data berupa CSV maupun data base, untuk melakukan record data berupa CSV file kita hanya butuh mengklik *connected*, *run* dan *log* pada tool bar, data yang sudah ter-record dapat dilihat menggunakan microsoft excel dengan format file CSV (*Comma Separated Values*), dan untuk data berupa database yang nantinya akan di tampilkan pada microsoft access terlebih dahulu harus melakukan beberapa *setting* parameter pada DAQ Master diantaranya membuat database pada microsoft access sebagai tempat penyimpanan data yang di kirim oleh DAQ Master, untuk menambahkan *realtime log* pada DAQ Master dengan melakukan beberapa tahapan diantaranya, *setting* parameter pada *log editor* dengan memasukkan parameter seperti pada gambar 3.45.



Gambar 3.45. Log editor

Setelah *address device* yang akan di-record ke dalam microsoft access sudah sesuai maka pada *memu project* di berikan tanda *checklist* pada kolom *real time log*. seperti diperlihatkan pada gambar 3.46.



Gambar 3.46. Real time log

3.8 Menggabungkan Semua Alat Yang Digunakan

Proses penggabungan komponen yang digunakan terpusat pada *box fuel dispenser*, dimana terdapat tiga ruangan yang dipergunakan untuk ruang elektrik, ruang jalur perpipaan, dan ruang *storage tank*.

a. Ruang Elektrikal

Ruang elektrik dipergunakan untuk menempatkan komponen elektronik seperti *human machine interface*, *power supply*, *relay*, *emergency buttom*, *key switch*, *buzzer*, dan alat pengaman rangkaian (*fuse*).



Gambar 3.47. Ruang elektrik

b. Ruang Jalur Perpipaan

Ruang jalur perpipaan pada ruang ini diletakkan pipa-pipa PVC yang nantinya sebagai media untuk menyalurkan bahan bakar, gambar 3.48 memperlihatkan jalur pipa pada fuel dispenser.



Gambar 3.48. Ruang dan Jalur perpipaan

c. Ruang Storage Tank

Adalah ruang penyimpanan bahan bakar dengan menggunakan drum berkapasitas 30 liter, gambar 3.49 memperlihatkan ruang *storage tank*



Gambar 3.49. Ruang *storage tank*

d. Bentuk *Prototype Fuel Dispenser*

Akhir dari perancangan alat ini didapatkan bentuk *prototype fuel dispenser* yang akan digunakan pada pertambangan batubara yang diperlihatkan pada gambar 3.50.



Gambar 3.50. *Prototype fuel dispenser*

III. PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS

Alat yang telah dibuat, di lakukan proses pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan, keakuratan, serta kinerja alat. Beberapa hal yang di uji diantaranya yaitu :

4.1. Kalibrasi Alat

Keluaran *fuel dispenser* yang berupa bahan bakar dengan satuan liter, diperlukan proses kalibrasi dimana proses tersebut bertujuan untuk menentukan nilai *pulse* yang dihasilkan oleh *flow sensor* dan di-convert dalam satu liter, dalam proses kalibrasi ini penulis mengambil beberapa *sample* data dengan menggunakan gelas ukur berkapasitas dua liter, beberapa gambar berikut adalah hasil *sample* yang diambil.



Gambar 4.1. Kalibrasi pulse / liter 1

Keterangan pada gambar 4.1 menjelaskan, ketika *pulse* yang di *setting* pada angka 300 *pulse*, keluaran yang dihasilkan kurang dari satu liter yang diperlihatkan oleh gelas ukur, sehingga nilai *pulse* tersebut belum tepat.



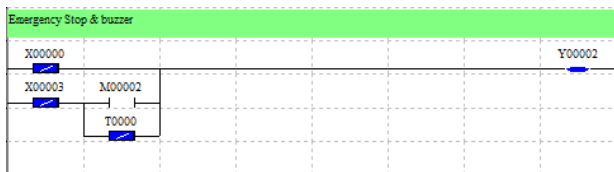
Keterangan pada gambar 4.2 menjelaskan, *ketika* pulse yang di *setting* pada angka 500 *pulse*, keluaran yang dihasilkan melebihi dari satu liter yang diperlihatkan oleh gelas ukur, sehingga nilai *pulse* tersebut belum tepat.

Keterangan pada gambar 4.3 menjelaskan, ketika *pulse* yang di *setting* pada angka 412 *pulse*, keluaran yang dihasilkan sama dengan satu liter yang diperlihatkan oleh gelas ukur, sehingga nilai *pulse* tersebut bisa di gunakan sebagai dasar mengkalibrasi nilai *output* bahan bakar dalam satuan liter.

Kesimpulan dari uji coba *password*, bahwa yang diperlihatkan pada gambar 4.4 bekerja 100% sesuai deskripsi.

M00004	X00003	M00008			
			MOV	522 D0010	522 UW1000
				431	431
			MOV	D0020	UW1001
				2000	2000
			MOV	D0040	UW1002
				1840	1840
			MOV	D1235	UW1003
				2660	2660
			MOV	D1230	UW1004

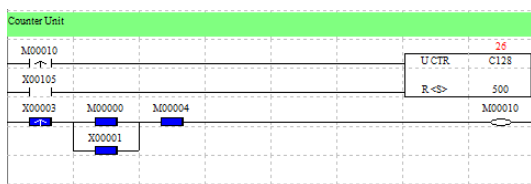
sebagai *input*-an dan *buzzer* sebagai *output*, ketika tombol *emergency* di tekan maka *buzzer* akan berbunyi dan mematikan proses yang sedang berlangsung, tombol *emergency* memiliki *address* X0 dan *buzzer* dengan *address* Y2, dengan *monitoring* melalui *smart studio* bagaimana status *bit device* yang diperlihatkan pada gambar 4.11, kesimpulan dari uji coba *emergency stop* dan *buzzer* bekerja 100% sesuai deskripsi.



Gambar 4.11. Uji *emergency stop* dan *buzzer*

4.10 Uji Coba Counter Unit

Uji coba pada bagian *counter unit* yang berfungsi untuk menghitung jumlah kendaraan yang masuk untuk melakukan pengisian bahan bakar, *counter unit* menghitung ketika *sensor unit* detektor *active* dan indikator *fuel output* lebih besar dari nol dan *fuel gun nozzle* di letakan pada *booth nozzle* ketika selesai melakukan pengisian, maka M10 akan aktif seketika, kontak pada *internal relay* M10 memberikan sinyal *pulse* pada intruksi UCTR (UP Counter) sehingga memberikan nilai pada *address* C128, *address* C128 merupakan *address device latch* dimana berfungsi menyimpan data ketika sumber listrik padam, Dengan *me-monitoring* melalui *smart studio* data pada *address* C128 bisa terlihat, Gambar 4.12 memperlihatkan *monitoring logic panel* LP-S070 pada *smart studio*, kesimpulan dari hasil uji coba *counter unit* bekerja 100% sesuai deskripsi.

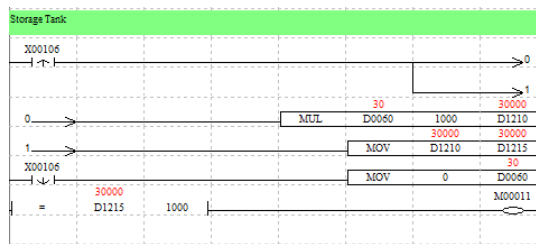


Gambar 4.12. Uji *counter unit*

4.11 Uji Coba Set Fuel Storage Dan Storage Indikator

Set fuel storage menggunakan *address* D60, dengan memasukan nilai pada kolom tersebut dan dengan *me-monitoring* melalui *smart studio*. Untuk mendapatkan nilai ribuan D60 dikalikan dengan desimal 1000 dengan menggunakan intruksi MUL pada *ladder* diagram, hasil dari perkalian tersebut diletakan di *address* D1210, dengan intruksi MOV data pada D1210 di pindahkan ke D1215, sehingga tampilan pada layar HMI di

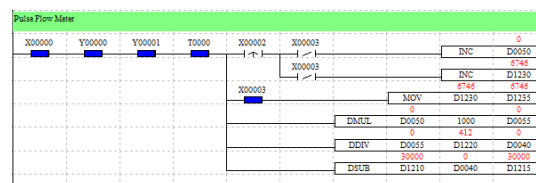
bagian *fuel storage* terlihat angka ribuan, data *storage* indikator tersebut akan selalu berkurang ketika pengisian bahan bakar berlangsung, kesimpulan dari hasil uji coba ini 100% bekerja sesuai deskripsi di atas dengan diperlihatkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13. Uji *set fuel storage* dan *storage* indikator

4.12 Uji Coba Set Pulse/liter Dan Pulse Indikator

Pada gambar 4.14 memperlihatkan *ladder* diagram untuk proses komparator *pulse* dari *flow sensor* dengan *fuel output* indikator, *flow sensor* terpasang pada *address* X2 sebagai pembangkit *pulse*, dengan menggunakan intruksi INC, setiap perubahan akan di *counter* dan di tempatkan pada *address* D50, dengan intruksi DMUL D50 dikalikan dengan desimal 1000, hasil perkalian diletakan di D55, data yang sudah dikalikan akan di bagi oleh *set pulse/liter* dengan *addressing* D1220 nilai yang tertera pada alamat tersebut adalah nilai hasil kalibrasi sebelumnya, dan hasil dari pembagian diletakan pada D40 sebagai *fuel output indicator*, dengan *me-monitoring* melalui *smart studio* proses tersebut dapat terlihat, kesimpulan dari hasil uji coba 100% bekerja sesuai deskripsi di atas.

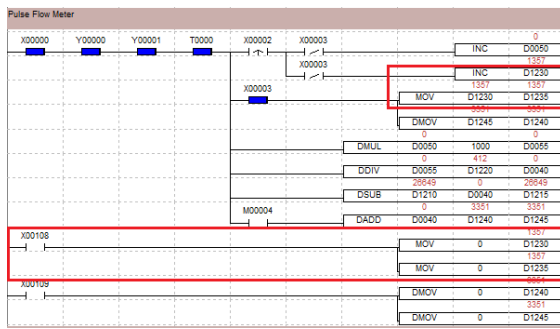


Gambar 4.14. Uji *set pulse* dan *pulse* indikator

4.13 Uji Coba Data Counting Pulse Awal Dan Pulse Akhir

Pada gambar 4.15, memperlihatkan *ladder* diagram yang *me-monitoring* melalui aplikasi *smart studio*, pada perancangan alat ini data *counting pulse* awal menggunakan alamat *internal device* D1235 dan *pulse* akhir menggunakan alamat D1230, yang mana alamat-alamat tersebut akan menyimpan data perubahan nilai yang terjadi pada *flow sensor*, nilai *pulse* tersebut akan bertambah seiring dengan penggunaan bahan bakar hingga seorang *user* *me-reset*-nya menjadi nol kembali, tombol yang dipergunakan untuk *me-reset* memiliki alamat X108, pada gambar dapat dilihat bahwa

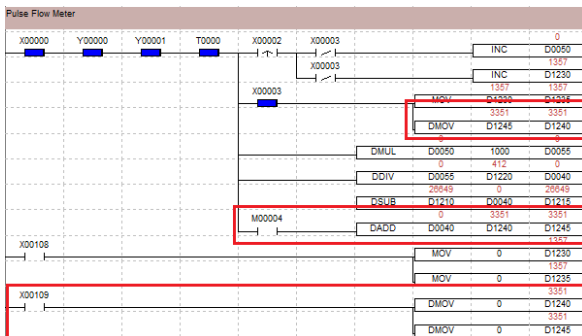
alamat yang digunakan dapat menyimpan nilai *pulse flow* sensor. Kesimpulan dari hasil uji coba 100% bekerja sesuai deskripsi di atas.



Gambar 4.15. Uji data counting pulse awal dan pulse akhir

4.14 Uji Coba Data Total Output Pada Fuel Dispenser

Total fuel output pada fuel dispenser dipergunakan untuk mengetahui total pengeluaran bahan bakar yang sudah dikeluarkan oleh fuel dispenser, dimana tampilan pada layar HMI memperlihatkan berupa nilai digital, nilai tersebut akan terus bertambah ketika bahan bakar dikeluarkan. Untuk melihat proses kerja dari system tersebut dilakukanlah *monitoring addressing device* pada perangkat yang diperlihatkan pada gambar 4.16, alamat yang digunakan untuk menyimpan nilai dari total fuel output fuel dispenser adalah D1245 dan tombol reset X109 yang berfungsi menghapus data total fuel output pada display. Kesimpulan dari hasil uji coba 100% bekerja sesuai deskripsi di atas.



Gambar 4.16. Uji data total output pada fuel dispenser

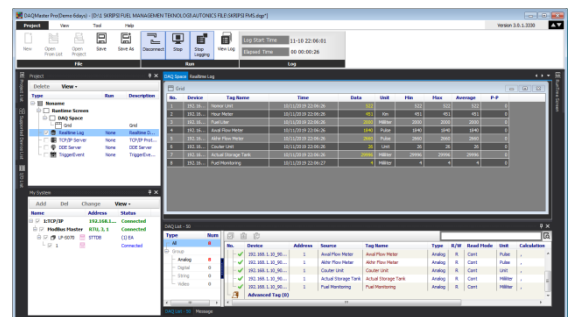
4.15 Uji Coba Komunikasi Dan Monitoring LP-S070 Dengan DAQ Master

Untuk mengkomunikasikan logic panel LP-S070 dengan DAQ Master terlebih dahulu pastikan HMI pada posisi run dan setting komunikasi sesuai pada gambar 4.17



Gambar 4.17. Setting komunikasi logic panel LP-S070

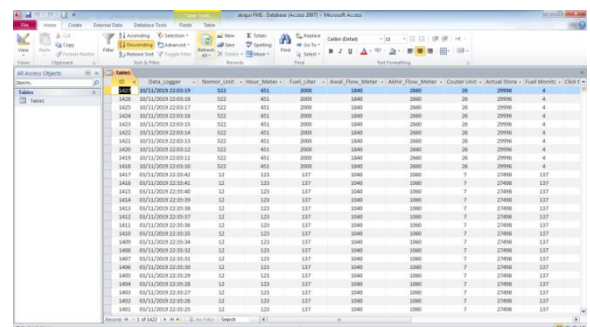
Dengan meng-klik icon *connect* pada bagian tool bar DAQ Master maka human machine interface logic panel LP-S070 bisa terhubung dengan DAQ Master dengan status *connected* pada menu *my system* dan untuk me-monitoring data dengan meng-klik icon *run* pada tool bar, gambar 4.18 memperlihatkan komunikasi dan monitoring data pada logic panel. Kesimpulan dari hasil uji coba tersebut sistem bekerja 100%.



Gambar 4.18. Monitoring dan recording data menggunakan DAQ Master

4.16 Uji Coba Real Time Log Dan Data Di Simpan Pada Microsoft Access

Gambar 4.19 adalah tampilan data yang ter-record secara real time dengan menggunakan DAQ Master yang terhubung ke microsoft access, dan untuk mengkomunikasikan microsoft access ke DAQ Master sudah di jelaskan pada bab perancangan alat, kesimpulan dari hasil uji coba tersebut sistem bekerja 100%

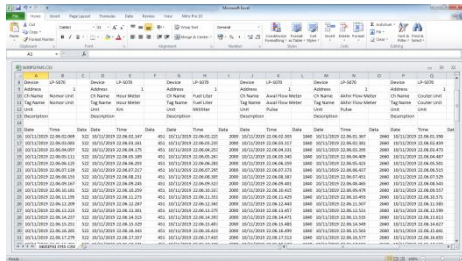


Gambar 4.19. Sample data record pada microsoft access

4.17 Uji Coba Data Logger Dan Data Di Simpan Pada Microsoft

Excel

Untuk me-record data berupa CSV file dengan meng-klik icon log pada tool bar dan di simpan dalam bentuk CSV file (Comma Separated Values), data-data yang ter-record ditampilkan pada microsoft excel yang diperlihatkan pada gambar 4.20, kesimpulan dari hasil uji coba tersebut sistem bekerja 100%



Gambar 4.20. Sample data record pada microsoft excel

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Dari sekian banyak proses yang dilalui dalam perancangan dan uji coba alat dapat di tarik kesimpulan yang didapat pada alat tersebut diantaranya :

1. Proses yang berjalan sesuai *flow chart* pada perancangan alat
2. Data penggunaan bahan bakar dapat di *monitoring* dan di-record dengan baik melalui *software* DAQ Master, dan data dapat disimpan pada *microsoft office (access dan excel)* berupa *database* dan *CSV file*
3. Nilai (liter) *output* dari bahan bakar terlihat lebih stabil dengan diperlihatkannya *sample data output* bahan bakar dengan menggunakan gelas ukur kapasitas 2 liter.

Saran

Saran bertujuan untuk melengkapi kekurangan pada alat tersebut sehingga dapat memaksimalkan kerja alat serta tambahan-tambahan yang sebelumnya tidak tercapai, beberapa saran yang ingin penulis sampaikan antara lain :

1. *Fuel pump* motor memiliki spesifikasi yang kurang baik dari sisi tekanan yang dihasilkan dan *flow rate* yang di keluarkan pompa tersebut. Penggantian pompa bahan bakar bisa menggunakan pompa dengan jenis *centrifugal* yang memiliki tekanan, agar mampu membuka *valve* pada *fuel gun nozzle*

2. Penggunaan *flow sensor* yang di terapkan pada alat ini tidaklah cukup akurat karna pengguan *flow sensor* tersebut tidak dipergunakan untuk menghitung debit bahan bakar yang keluar dari *nozzel*, solusi dari pada itu kita bisa menggunakan *assy meter* yang memang diperuntukan untuk bahan bakar, selain dari pada itu *flow sensor* ini harus memiliki tekanan konstan agar mendapatkan nilai *flow rate* yang di butuhkan.
3. *Solenoid valve* berukuran sangat kecil yaitu 1/2" male to male sehingga aliran bahan bakar yang terdorong oleh pompa menyusut.
4. *Check valve* pada perancangan dan pembuatan alat menggunakan tusen klep sebagai pengganti *check valve*, tusen ini memiliki kelemahan yaitu tidak bisa mengatur batas tekanan yang di inginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat hidayah serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Jurnal Skripsi ini dengan judul "**Fuel Management Technology Dengan Mengaplikasikan Logic Panel Autonics Type LP-S070 Pada Pertambangan Batubara**".

Terwujudnya Laporan Jurnal Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya segala bantuan yang tidak ternilai harganya ini mendapatkan imbalan dari Allah SWT sebagai amal ibadah, Amin Yarabbal'alamin.

REFERENSI

- [1] Arindya, Radita. 2013. *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik*. Jakarta: Graha Ilmu.
- [2] Autonics Technical Educational, Modul training GP Editor, Smart Studio, DAQ Master.
- [3] Automationindo, 2019, Pengertian flow sensor, <http://www.automationindo.com/article/585/pengertian-flow-sensor#.XdZ759IzbDc>
- [4] D.Petruszella, Frank. 1996. *Elektronik Industri*. Sumanto, penerjemah. Yogyakarta: Andi. Terjemahan dari: *Industrial Electronics*.
- [5] Instruction manual Logic panel LP Series, autonics.
- [6] Linsley, Trevor. 2004. *Instalasi Listrik Dasar*. Mirza Satriawan, penerjemah. Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari:

- [7] Programming Manual Smart Studio V2.0, Logic Panel, Graphic Panel, Autonics.
- [8] Teknoufa, 2019, Pengenalan tentang Human Machine Interface <https://teknoufa.blogspot.com/2016/06/human-machine-interface-hmi.html>
- [9] User Manual DAQ Master, Comprehensive Device Management program, Autonics.
- [10] User Manual Smart Studio V2.0, Logic Panel, Graphic Panel, Autonics.
- [11] Fuel Management Systems, https://en.wikipedia.org/wiki/Fuel-management_systems.