

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN MOBIL BERBASIS TELEPON SELULER

Eko Wahyuning Pamungkas, S.T, M.T.

Kejuruan Refrigeration Balai Besar Latihan Kerja Industri (BBLKI) Medan

ABSTRAK

Teknologi dalam bidang informasi dan komunikasi berkembang dengan cepat dan kompleks seiring berkembangnya berbagai jenis peralatan elektronik dalam berkomunikasi. Dengan adanya peralatan elektronik seperti telepon genggam atau *handphone*, tentu saja mempermudah dan mempercepat manusia dalam melakukan komunikasi melalui fitur yang tersedia pada peralatan tersebut, seperti *Send Message Short* (SMS) dan *Call* (panggilan). Berkembangnya teknologi komunikasi dan informasi juga diiringi dengan pesatnya perkembangan mobilisasi manusia yang ditandai dengan beredarnya berbagai jenis kendaraan bermotor di pasaran, sehingga sistem pengawasan dan pengontrolan untuk pengamanan pada kendaraan bermotor juga dibuat semakin efisien dan efektif. Perkembangan dalam dua bidang teknologi ini, memungkinkan untuk dirancang suatu sistem keamanan mobil berbasis telepon seluler. Sistem keamanan mobil memanfaatkan telepon seluler ini memiliki dua security sensor, yang pertama sensor switch dan kedua PIR. Sensor switch di tempatkan pada bagian handel pintu, sensor akan aktif jika handel itu terbuka dan akan di lanjutkan ke mikrokontroler yang akan memberikan perintah untuk mengirimkan SMS ke pemilik mobil. Sensor PIR diletakan di dalam mobil, sensor PIR ini akan mendeteksi panas yang ada di dalam mobil, terutama panas tubuh manusia. Jika terdapat manusia maka sensor akan mengirimkan informasi kepada mikrokontroler yang akan memberikan perintah untuk mengirimkan SMS ke pemilik mobil. Hasil pengujian SMS dan Missed Call yang dilakukan pada Telepon Seluler menghasilkan perhitungan kecepatan rata-rata setiap provider memiliki range antara 6,3 detik sampai 9,3 detik.

Kata Kunci : *Telepon Seluler, Sensor, SMS, Missed Call, Mikrokontroler*

PENDAHULUAN

Bagi sebagian orang, kendaraan bermotor, khususnya mobil, masih dianggap sebagai barang mewah yang tidak murah untuk dibeli. Hal ini mengakibatkan beberapa pemilik mobil merasa perlu untuk memberi pengamanan khusus pada mobilnya. Mereka melakukan ini, tentu saja bertujuan untuk mencegah hilang atau tercurinya kendaraan tersebut ketika sedang tidak digunakan atau di parkir di suatu tempat. Tindakan pengamanan terhadap kendaraan tentu saja bukan tanpa alasan, hal ini dikarenakan tingkat kriminalitas pencurian mobil pada saat ini meningkat, peningkatan ini bisa mencapai 4 mobil dalam satu hari¹. Untuk mengurangi kekhawatiran terhadap maraknya pencurian kendaraan bermotor seperti mobil, dibutuhkan suatu sistem keamanan yang efisien dan efektif.

Di sisi lain, teknologi dalam bidang informasi dan komunikasi berkembang dengan cepat dan komplek seiring berkembangnya berbagai jenis peralatan elektronik dalam berkomunikasi seperti telepon seluler atau *handphone*. Telepon seluler atau *handphone* telah menjadi kebutuhan bagi setiap orang, dimana mulai dari kalangan atas sampai menengah kebawah mempunyai *handphone*. Fungsi *handphone* yang utama adalah sebagai alat komunikasi seperti telephone dan sms.

Saat ini sudah banyak *handpone* yang dilengkapi dengan fitur-fitur yang menarik, akan tetapi fitur tersebut hanya difungsikan sebagai sarana hiburan bagi pemiliknya. Sebenarnya *handphone* tidak terbatas oleh alat komunikasi dan hiburan saja, tetapi bisa juga digunakan sebagai alat navigasi (*GPS*) dan sistem keamanan bagi mobil.

Sistem pengaman mobil sebenarnya sudah banyak diterapkan, akan tetapi sistem yang digunakan masih berupa alarm yang dikendalikan pemiliknya dan berupa immobilizer atau *keys replacement* (kunci rahasia), merupakan sebuah

sistem manajemen ECU (*Electronic Controll Unit*) dimana komputer elektronik yang mengatur sistem mobil. Sistem ini dapat mengenali sinyal yang dikirim dari kunci. Akan tetapi sistem ini dapat dilumpuhkan oleh pencuri karena adanya *car key replacement* yang sudah dimodifikasi dan menjadi senjata andalan ketika pencuri sukses membuka pintu mobil². Sistem tersebut masih rentang oleh tindak pencurian. Dengan demikian, sangat diperlukan suatu sistem yang dapat meningkatkan keamanan mobil dari tindak pencurian. Sehingga penulis mencoba membuat Rancang Bangun Sistem Keamanan Mobil Berbasis Telepon Seluler.

METODE

Beberapa metodologi yang digunakan dalam pembuatan ini yaitu:

a. Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini berupa kajian kepustakaan, jurnal-jurnal dari internet dan kajian – kajian dari buku teks pendukung.

b. Perancangan

Dalam membuat alat keamanan mobil memanfaatkan *handphone* ini, menggunakan *Handphone*, sensor PIR, limit switch berbasis Mikrokontroler AT89S52, serta GPS. Alat ini terdiri dua jenis perancangan, yaitu: perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

c. Pembuatan Alat

Pada proses pembuatan alat dimulai dari perangkat keras (*hardware*) dengan membuat rangkaian mikrokontroler AT89S52 yang dihubungkan ke *handphone*, sensor PIR, dan limit switch. Di akhir mikrokontroler AT89S52 dapat di inputkan software, untuk menjalankan sistem pengaman mobil berbasis missedcall

d. Pengujian Alat

1. <http://metro.news.viva.co.id/news/read/166905-sehari-25-motor-dan-4-mobil-hilang-di-jakarta>.
2. <http://kamissore.blogspot.com/2009/03/bahaya-pencurian-mobil.html>

Beberapa langkah pengujian meliputi :

- **Pengujian Rangkaian**

Proses pengujian pada alat ini dilakukan menurut bagian per blok dari setiap rangkaian sehingga akan diketahui kerja dari masing-masing blok dengan baik.

- **Pengujian Unjuk Kerja**

Proses pengujian unjuk kerja alat bertujuan untuk melihat sejauh mana alat pangaman dan pengendali itu bekerja dengan baik pada pengaman dan pengendali dengan menggunakan IC mikrokontroler AT89S52 sebagai pengendalinya .

- **Pengujian Software**

Proses pengujian software dilakukan setelah memasukan data ke dalam mikrokontroler, dan di lakukan pengujian dengan mengaktifkan salah satu port sehingga akan memberikan respon berupa data yang akan ditampilkan melalui komputer.

PERANCANGAN ALAT

Gambaran Sistem

Sistem keamanan mobil memanfaatkan telepon seluler ini memiliki dua *security sensor*, yang pertama sensor switch dan kedua PIR. Sensor switch di tempatkan pada bagian handel pintu, sensor akan aktif jika handel itu terbuka dan akan di lanjutkan ke mikrokontroler yang akan memberikan perintah untuk mengirimkan SMS ke pemilik mobil. Sensor PIR diletakan di dalam mobil, sensor PIR ini akan mendeteksi panas yang ada di dalam mobil, terutama panas tubuh manusia. Jika terdapat manusia maka sensor akan mengirimkan informasi kepada mikrokontroler yang akan memberikan perintah untuk mengirimkan SMS ke pemilik mobil.

Kemudian pemilik mobil akan melakukan *misdalledcall* ke telepon seluler yang terdapat di dalam mobil, dan akan mengirimkan informasi kepada mikrokontroler untuk mematikan mobil. Mobil tersebut akan mati jika mikrokontroler mengirimkan arus yang akan diteruskan ke relay

dan dilanjutkan ke platina mobil sehingga mesin mobil dapat mati.

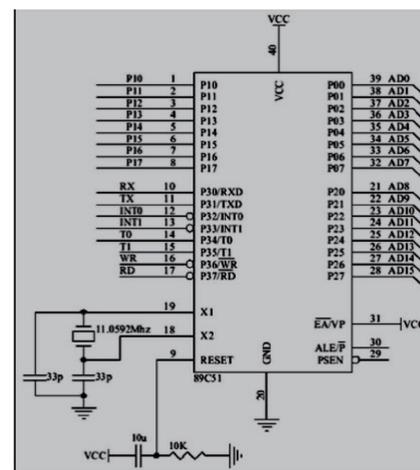
Perancangan alat keamanan mobil memanfaatkan handphone ini terdiri dari dua perancangan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak, didalam perangkat keras terdapat berbagai macam alat-alat yang akan dihubungkan. perangkat lunak untuk menjalankan sistem pengendalian alat, yang mana dapat mengendalikan Sistem Pengaman Mobil. Mikrokontroler AT89S52 mampu mengendalikan actuator dan sensor agar diperoleh hasil yang sesuai dan optimum.

Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Sistem Pengaman Mobil Berbasis Misdalledcall terdiri dari perangkat keras yaitu; rangkaian Handphone, Mikrokontroler AT89S52, PIR, Relay, Switch, dan GPS.

1. **Rangkaian Mikrokontroler**

Rangkaian Mikrokontroler AT89S52 ini berfungsi sebagai sistem kontrol utama dari alat, dimana Mikrokontroler AT89S52 telah diprogram untuk mengatur sistem pembacaan data dan perekaman kepada peralatan lainnya. Untuk lebih jelasnya rangkaian lengkap dari Mikrokontroler AT89S52 diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Mikrokontroler AT89S52

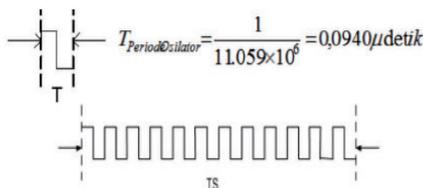
Berdasarkan gambar , kaki – kaki pin pada Mikrokontroler yang digunakan dijelaskan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Fungsi Port Mikrokontroler

Port	Input/Output	Interface
P1.0	Input	PIR
P1.1 – 1.5	Input	SWITCH
P3.0 – P3.1	Input / Output	Handphone
P2.6	Output	Relay
P2.7	Output	Relay

Untuk kebutuhan clock Mikrokontroler digunakan sebuah kristal dengan nilai 11,0592 MHz dimana nilai ini akan menentukan frekuensi pencacahan Mikrokontroler. Nilai dari kristal ini akan menentukan kecepatan proses pada Mikrokontroler. Untuk uraiannya adalah sebagai berikut:

Dengan menggunakan $T = \frac{1}{f}$



1 siklus mesin terdapat 12 pulsa osilator
Jadi untuk waktu 1 siklus mesin adalah:

$$T_{\text{Satu Siklus Me sin}} = T_{\text{Periode Osilator}} \times 12$$

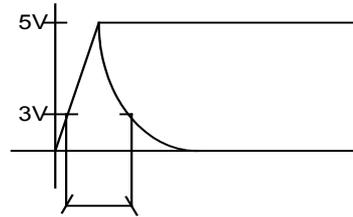
pulsa osilator

$$T_{\text{Satu Siklus Me sin}} = 0,0940 \times 12 \text{ pulsa osilator}$$

$$T_{\text{Satu Siklus Me sin}} = 1,0850 \mu \text{ detik}$$

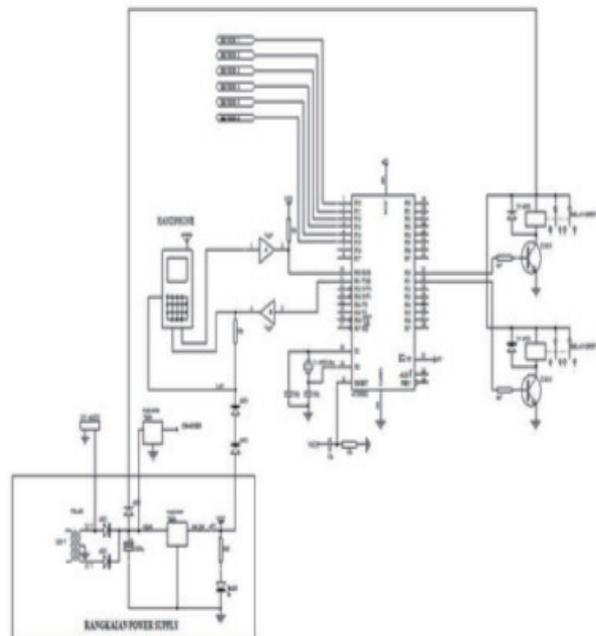
Untuk meyakinkan program bekerja dari awal maka dibuat suatu rangkaian power on reset yang akan mereset alat secara otomatis saat pertama kali catu daya dihidupkan. Rangkaian ini dibentuk oleh $C = 10\mu$ dan $R = 10K$ dimana prinsip kerjanya adalah proses pengisian dan pengosongan $C = 10\mu$ sehingga menghasilkan suatu keadaan transisi dari logika rendah ke logika tinggi sesuai yang dibutuhkan oleh pin reset Mikrokontroler. Pada gambar Mikrokontroler ini terdapat tombol reset. Saat power on kapasitor akan men-

gisi muatan dan membuangnya setelah tegangan stabil. Lamanya kapasitor memiliki tegangan lebih besar dari pada 3V adalah waktu reset bagi Mikrokontroler seperti yang terlihat pada gambar 5.



Gambar 2. Waktu Reset Mikrokontroler

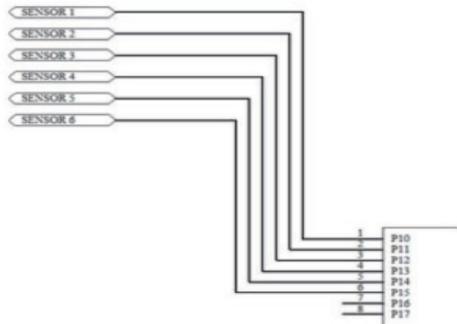
Berikut adalah skema secara keseluruhan dari desain alat yang di buat :



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem

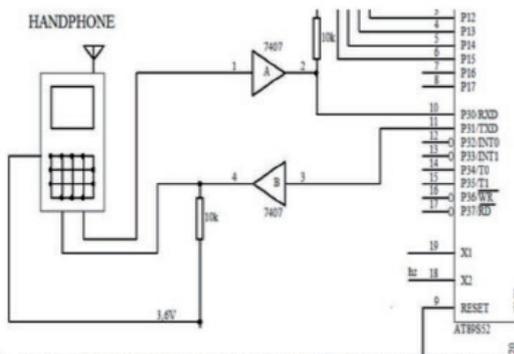
Terdapat 6 buah sensor yang terdiri dari 1

1. Terdapat 6 buah sensor yang terdiri dari 1 sensor PIR, dan 5 sensor switch. Sensor PIR dipasang menuju ke port 1.0 pada mikrokontroler. Sensor switch dipasang menuju ke port 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.



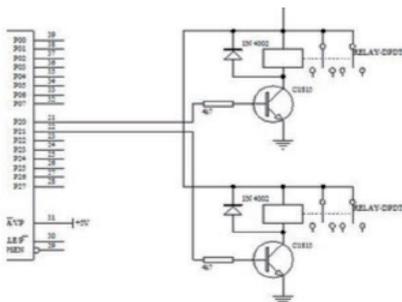
Gambar 4. Port pada Tiap Sensor

2. Dari telepon seluler terdapat suatu input yang akan masuk ke buffer lalu menuju ke Rx pada mikrokontroler yang terdapat pada port 3.0
3. Tx pada mikrokontroler yang terdapat pada port 3.1 menuju ke buffer lalu menuju ke handphone.



Gambar 5. Rangkaian dari Telepon Seluler ke Mikrokontroler

4. Handphone dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan kabel data, dari kabel data tersebut diambil beberapa pin yang digunakan sebagai grounding, charger, Tx dan Rx handphone.
5. – Pada port 2.0 di hubungkan ke relay 1
- Pada port 2.1 di hubungkan ke relay 2



Gambar 6. Rangkaian dari Mikrokontroler ke Relay

PENGUJIAN ALAT

Pada bagian ini dilakukan proses akhir dari analisis kinerja sistem keamanan mobil menggunakan telepon seluler, yaitu pengujian perangkat keras yang telah dibuat. Metode pengujian yang dilakukan adalah menguji fungsi kerja sistem, tegangan, serta delay dari SMS dan Missed-call pada beberapa operator seluler.

Pengujian Perangkat Keras

a. Pengujian Rangkaian Sensor Switch

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik atau tidak. Peralat yang digunakan dalam pengujian ini antara lain :

- Multitester
- Magnet batang

Pengukuran dilakukan pada limit switch dengan magnet batang. Hasil pengujian disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 : Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Switch

SWITCH	OUTPUT
Menempel	5 Volt
Tidak Menempel	0 Volt

b. Pengujian Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sensor PIR berfungsi dengan baik atau tidak. Peralat yang digunakan dalam pengujian ini antara lain :

- Multitester
- Penghalang (yang dapat menghasilkan panas)

Pengukuran dilakukan dengan mendekati penghalang pada sensor PIR. Hasil pengujian disajikan pada tabel 3.

Tabel 3 : Hasil Pengujian Rangkaian Sensor PIR

PIR	OUPUT
Terhalang	0 Volt
Tidak Terhalang	5 Volt

c. Pengujian Provider Telepon Seluler

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui berapa cepat sms dan misscall dapat dikirim dan diterima oleh telepon seluler. Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah telepon seluler dan *sim card* operator seluler. Pada jurnal ini, penulis menggunakan 4 operator seluler yang berbeda. Adapun kondisi yang terdapat pada pengujian ini adalah :

1. Jarak pada saat dilakukan pengujian ± 32 KM.
2. Pengujian dilakukan pada siang hari, saat traffic komunikasi padat ± 11.00 WIB.

Hasil pengujian disajikan pada tabel 4,5,6 dan 7 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil kecepatan waktu (detik) pada Provider Ke 1

JENIS UJI	PROVIDER KE 1			
	1	2	3	RATA-RATA
SMS IN	7,7	7,1	7,1	7,3s
SMS OUT	7,1	6,7	6,3	6,7s
MISSED CALL	7	7,1	7,1	7,06s

Tabel 5. Hasil kecepatan waktu (detik) pada Provider Ke 2

JENIS UJI	PROVIDER KE 2			
	1	2	3	RATA-RATA
SMS IN	7	7,8	6,9	7,2 s
SMS OUT	6,2	6,3	6,5	6,3s
MISSED CALL	7,2	6,7	7,3	7,06s

Tabel 6. Hasil kecepatan waktu (detik) pada Provider Ke 3

JENIS UJI	PROVIDER KE 3			
	1	2	3	RATA-RATA
SMS IN	7,2	7,4	7,8	7,46s
SMS OUT	9	8,8	9,6	9,13s
MISSED CALL	6,1	6,2	6,3	6,2s

Tabel 7. Hasil kecepatan waktu (detik) pada Provider Ke 4

JENIS UJI	PROVIDER KE 4			
	1	2	3	RATA-RATA
SMS IN	9,2	10	8,8	9,3s
SMS OUT	7,7	8	7,7	7,8s
MISSED CALL	8,9	6,5	6,8	7,4s

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan analisa yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebuah alat keamanan pada mobil terdiri dari 3 sistem : sistem pada input (PIR, Limit Switch, dan Handphone), sistem pengendali (Mikrokontroller AT89S52), dan sistem output (Relay, dan Handphone).
2. Setiap pintu pada mobil diberikan sensor limit switch yang dapat mendeteksi gerakan pintu pada saat sensor tersebut aktif, dan sebuah sensor PIR yang diletakan pada interior mobil sebagai sensor cadangan.
3. Alat keamanan ini aktif ketika user meninggalkan mobil, dan pada saat user berada dalam mobil alat ini tidak aktif total tetapi hanya *standby* saja.
4. Hasil perhitungan kecepatan rata-rata setiap provider memiliki range antara 6,3 detik sampai 9,3 detik.

SARAN

Selain didapatkan beberapa kesimpulan yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat beberapa saran yang dapat diambil, antar lain :

1. Agar mendapatkan hasil maksimal, sebaiknya pemanfaatan sistem ini ditambahkan dengan GPS sehingga apabila mobil tercuri, pemilik masih bisa memantaunya menggunakan GPS.

[10] Susilo, Deddy. 2010. *48 Jam kupas tuntas Mikrokontroler MCS51 & AVR*. Yogyakarta : Andi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto, Widodo, dan Rizal, Gamayel, *12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula*, Edisi Pertama, Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 2007.
- [2] Eko Putra, Agfinto, *Belajar Mikrokontroler AT89S51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*, Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Penerbit Gava Media, Yogyakarta, 2002.
- [3] Anonim. 2008. *Cara Kerja Sensor PIR*. <http://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/09/12/cara-kerja-sensor-pir/>
- [4] Anonim. 2011. *8-bit Atmel Microcontroller with 4/8/16K Bytes In-System Programmable Flash*. <http://www.atmel.com/images/doc2545.pdf>.
- [5] Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta: Elek Media Komputindo.
- [6] Eko Putra. Agfianto. 2003. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori Dan Aplikasi Edisi 2*. Yogyakarta: Gaya Media.
- [7] Iswanto. 2009. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AT90S2313 dengan BASIC Compiler*. Yogyakarta : Andi.
- [8] Kurniawan, Dayat. 2009. *Atmega8 dan Aplikasinya*. Jakarta : Elexmedia Komputindo.
- [9] Richard Y. Chiou, M. Eric Carr. 2012. *Design of a Cell Phone-controlled Bionic Robot*. American Society for Engineering Education AC 2012-4917.

KOMBINASI MODEL TOGAF ADM DAN WARD PEPPARD DALAM PENYUSUNAN RENSTRA SI/TI (STUDI KASUS : BBPLKDN BANDUNG)

Freddy M M Sinurat

*Mahasiswa S2 Jurusan Teknik Elektro FT UGM , Instruktur BBPLKDN Bandung Kemnakertrans,
Jl. Gatot Subroto No. 170 Bandung 40275 (tlp/fax: (022)7312564;
e-mail: freddy.cio14@mail.ugm.ac.id)*

ABSTRACT

The role of Information System and Technology (IS/IT) is very needed to support the continuity of business process and the success of organization's goals. The Vocational Training Center as one of Government Institution that focused in the field of training and certification must be able to inovate in this information technology era especially in public service priority. This goal need a strategic planning of IS/IT as a strategic documentation for become a guide in the IS/IT implementation. In this study, author integrated strategic model from Ward and Peppard with the TOGAF ADM architecture framework that will be usefull for design strategic planning of IS/IT in BBPLKDN. Output from the integration will become a planning model that called Integrated Step of IS/IT Strategic Planning. Author observed that the integration as a complementary step so it will get a complexity in the documentation of IS/IT strategic. This Integrated Step of IS/IT Strategic Planning consists of six process that become a cycle of development, and contain with some analysis like business analysis, application, data, and technology analysis.

Keywords : TOGAF ADM, Ward and Peppard, IS/IT Strategic Planning.

Peranan SI/TI sangat diperlukan dalam mendukung berjalannya proses bisnis dan tercapainya tujuan organisasi. Balai Latihan Kerja sebagai salah satu instansi Pemerintah bergerak di bidang pelatihan dan sertifikasi harus mampu berinovasi memanfaatkan teknologi informasi dalam memberikan layanan kepada masyarakat. Untuk memulai harapan itu dibutuhkan perencanaan strategis SI/TI sebagai dokumentasi strategi yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan kegiatan SI/TI. Dalam penelitian ini, penulis mengintegrasikan model strategi Ward and Peppard dan kerangka arsitektur TOGAF ADM dalam merancang perencanaan strategis SI/TI di BBPLKDN. Hasil dari integrasi tersebut menjadi suatu model perencanaan yang disebut Langkah Terintegrasi Renstra SI/TI. Penulis melihat pengintegrasian ini merupakan langkah yang saling melengkapi sehingga menjadi kompleks untuk dapat mendokumentasikan strategi SI/TI. Dalam Langkah Terintegrasi tersebut terdapat 6 proses yang menjadi suatu siklus pengembangan, dan secara garis besar memuat analisis bisnis, aplikasi, data, dan teknologi.

Kata Kunci : Togaf ADM, Ward and Peppard, Perencanaan Strategis SI/TI.

PENDAHULUAN

Peran teknologi secara khusus teknologi informasi semakin meningkat dan berdampak langsung terhadap tumbuh kembangnya suatu organisasi/ perusahaan. Kemajuan TIK diharapkan dapat memenuhi tuntutan kepentingan masyarakat agar pelayanan kepada publik menjadi efisien, efektif, transparan, dan akuntabel serta mudah dijangkau secara interaktif [1]. Perencanaan SI/TI yang strategis diperlukan untuk memberi panduan yang jelas dan terarah pada perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian yang selaras dengan strategi bisnis organisasi [2] Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja Dalam Negeri (BBPLKDN) Bandung merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis Pusat di bawah Kementerian Tenaga Kerja (Kemnaker) Republik Indonesia. BBPLKDN Bandung sebagai salah satu pusat pelatihan terlengkap [3] menyelenggarakan program pelatihan dan pengembangan kompetensi/ keterampilan sumber daya manusia di bidang industri jasa dan manufaktur. Dalam perwujudan visi misi [4] dan seluruh proses bisnis BBPLKDN Bandung, institusi ini membutuhkan dukungan yang besar dari infrastruktur TI.

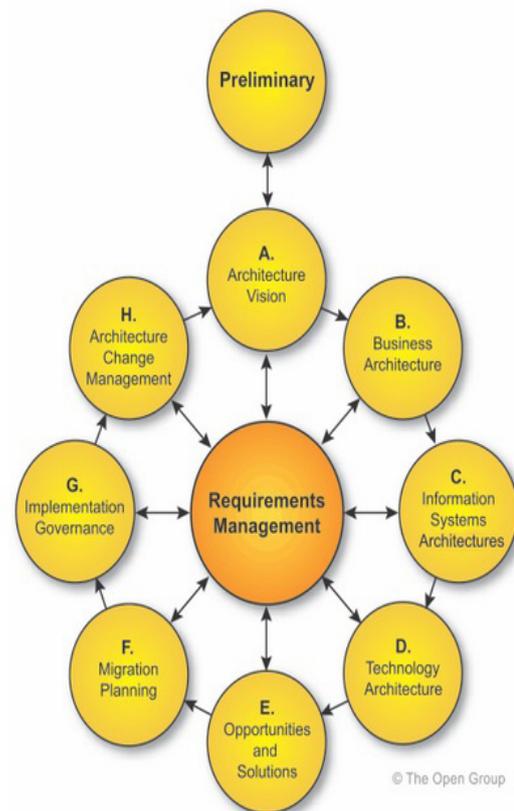
Efektivitas dan efisiensi dari suatu penerapan TI membutuhkan suatu *framework* untuk membangun dan mengembangkan arsitektur *enterprise*. Arsitektur *enterprise* dalam lingkup teknologi informasi dikembangkan dengan tujuan meningkatkan pengelolaan TI dan meminimalisir segala pemborosan terhadap sumber daya. Enterprise arsitektur memberi spesifikasi yang menyeluruh akan informasi, strategi, dan fungsi teknologi serta kaitannya terhadap proses bisnis yang ada. Enterprise arsitektur tidak hanya berdampak pada sumber daya internal seperti perangkat TI, proses dan personel TI tetapi juga berhubungan dengan organisasi eksternal [5]David [6] berhipotesis bahwa terdapat hal yang saling melengkapi antara topik yang termasuk pada perencanaan strategis SI (ISSP) dan arsitektur *enterprise* (EAP).

Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan sebuah model melalui suatu integrasi antara model perencanaan strategis SI/TI dengan kerangka arsitektur sehingga nantinya dapat digunakan sebagai format dalam menyusun Rencana Strategis SI/TI di organisasi khususnya di BBPLKDN.

KAJIAN PUSTAKA

Framework TOGAF ADM

TOGAF ADM (Architecture Development Method) menggambarkan sebuah metode untuk mengembangkan dan menjalankan siklus hidup dari sebuah arsitektur *enterprise*. ADM membentuk sebuah siklus yang iteratif untuk keseluruhan proses antar fase, dan dalam setiap fase dimana tiap-tiap iterasi keputusan baru harus diambil. Struktur dasar dari ADM ditunjukkan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1 Siklus Pengembangan Arsitektur [7]

Berikut dijelaskan keseluruhan fase pada TOGAF ADM tersebut [8]:

1. Fase *Preliminary: Framework and Principles*

Merupakan fase persiapan yang bertujuan mengkonfirmasi komitmen dari *stakeholder*, penentuan *framework*, dan metodologi detail yang akan digunakan pada pengembangan arsitektur *enterprise*.

2. Fase A: *Architecture Vision*

Tujuan dari tahapan ini untuk memperoleh komitmen manajemen terhadap fase ADM, memvalidasi prinsip, tujuan dan pendorong bisnis, mengidentifikasi stakeholder. Output dari fase ini adalah: pernyataan persetujuan pengerjaan arsitektur, prinsip arsitektur termasuk prinsip bisnis, dan visi arsitektur.

3. Fase B: *Business Architecture*

Tujuan dari tahapan ini adalah memilih sudut pandang terhadap arsitektur yang disesuaikan dengan bisnis berikut teknik dan tools yang tepat, dan mendeskripsikan arsitektur bisnis yang ada berikut target pengembangannya serta analisis gap antara keduanya.

4. Fase C: *Information Systems Architecture*

Mengembangkan arsitektur sistem informasi meliputi arsitektur data dan arsitektur aplikasi yang akan digunakan oleh organisasi.

5. Fase D: *Technology Architecture*

Membangun arsitektur teknologi yang diinginkan dan mempertimbangkan alternatif yang diperlukan dalam pemilihan teknologi.

6. Fase E: *Opportunities and Solutions*

Mengevaluasi dan memilih cara pengimplementasian, mengidentifikasi parameter strategis untuk perubahan, perhitungan cost dan benefit dari proyek serta menghasilkan rencana implementasi secara keseluruhan berikut strategi migrasinya.

7. Fase F: *Migration Planning*

Mengurutkan implementasi proyek berdasarkan prioritas dan daftar tersebut akan menjadi basis bagi rencana detail implementasi dan migrasi.

8. Fase G: *Implementation Governance*

Memformulasikan rekomendasi untuk setiap implementasi proyek, membuat kontrak arsitektur yang akan menjadi acuan implementasi proyek serta menjaga kesesuaiannya dengan arsitektur yang telah ditentukan.

9. Fase H: *Architecture Change Management*

Menetapkan rencana manajemen arsitektur dari sistem yang baru dengan cara melakukan pengawasan terhadap perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan organisasi.

10. Fase *Requirements Management*

Menyediakan proses pengelolaan kebutuhan arsitektur sepanjang fase pada siklus ADM, mengidentifikasi kebutuhan enterprise, menyimpan lalu memberikannya pada fase yang relevan.

Model Strategi Ward and Peppard

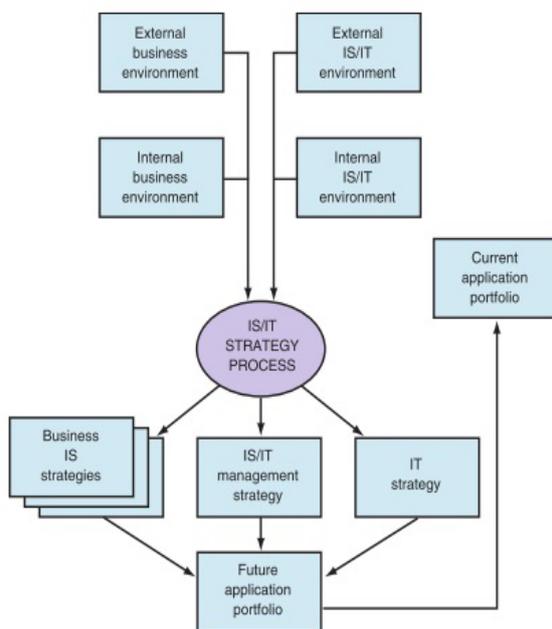
Ward dan Peppard [9] dengan model strateginya menyajikan secara lengkap analisis dari perencanaan strategis dalam tujuan merencanakan dan memformulasikan framework suatu strategi TI. Model tersebut terdiri dari tahapan masukan dan tahapan keluaran. Tahapan masukan terdiri atas [8] [9]:

1. Analisis lingkungan bisnis internal, mencakup: aspek-aspek strategi bisnis saat ini, sasaran, sumber daya, proses, serta budaya nilai-nilai bisnis organisasi.
2. Analisis lingkungan bisnis eksternal, mencakup: aspek-aspek ekonomi, industri, dan iklim bersaing perusahaan.
3. Analisis lingkungan SI/TI internal, mencakup: kondisi SI/TI organisasi dari perspektif bisnis saat ini, bagaimana kematangannya (maturity), bagaimana kontribusi terhadap bisnis, keterampilan sumber daya manusia, sumber daya dan infrastruktur teknologi, termasuk juga bagaimana portofolio dari SI/TI yang ada saat ini.
4. Analisis SI/TI eksternal, mencakup: trend teknologi dan peluang pemanfaatannya, serta penggunaan SI/TI oleh kompetitor, pelanggan dan pemasok.

Sedangkan tahapan keluaran merupakan bagian yang dilakukan untuk menghasilkan suatu dokumen perencanaan strategis SI/TI yang terdiri dari:

1. Strategi SI bisnis, mencakup: bagaimana setiap unit atau fungsi bisnis akan memanfaatkan SI/TI dalam mencapai sasaran bisnisnya, portofolio aplikasi dan gambaran arsitektur informasi.
2. Strategi TI, mencakup: kebijakan dan strategi bagi pengelolaan teknologi dan sumber daya manusia SI/TI.
3. Strategi manajemen SI/TI, mencakup: elemen-elemen umum yang diterapkan melalui organisasi, untuk memastikan konsistensi penerapan kebijakan SI/TI yang dibutuhkan.

Berikut dapat digambarkan model strategi tersebut di atas:



Gambar 2 Model Strategi SI/TI

Analisis SWOT

Analisis SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) merupakan alat identifikasi berbagai faktor yang digunakan dalam perumusan strategi perusahaan. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (Strength) dan peluang (Opportunity), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (Weakness) dan ancaman (Threat). Empat kemungkinan alternatif strategis yang diperoleh dari Matriks SWOT, yaitu:

1. Strategi S-O

Strategi ini dibuat dengan menggunakan seluruh kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang sebesar-besarnya.

2. Strategi S-T

Strategi ini disusun dengan menggunakan semua kekuatan organisasi dalam mengatasi ancaman.

3. Strategi W-O

Strategi ini ditetapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang muncul dengan meminimalkan kelemahan yang ada.

4. Strategi W-T

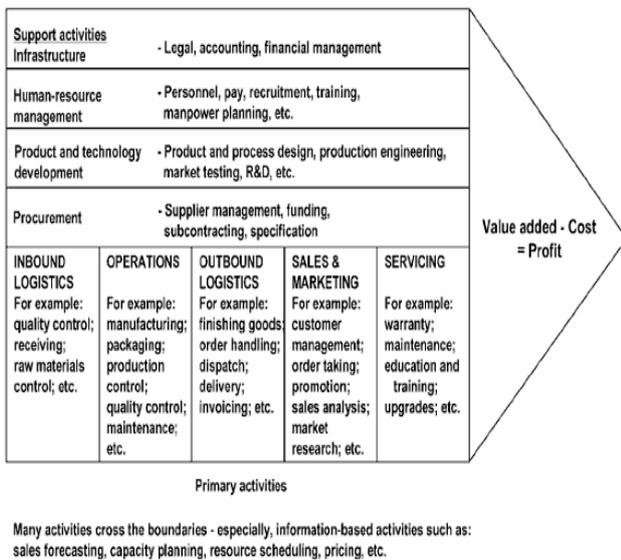
Strategi ini didasarkan pada kegiatan yang bersifat defensif dan berusaha meminimalkan kelemahan yang ada serta menghindari ancaman.

Tabel 1 Matriks SWOT

Internal Eksternal	Kekuatan (<i>Strengths</i>)	Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)
Peluang (<i>Opportunities</i>)	Strategi S-O Strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Strategi W-O Strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
Ancaman (<i>Threats</i>)	Strategi S-T Strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi W-T Strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Analisis Value Chain (Rantai Nilai)

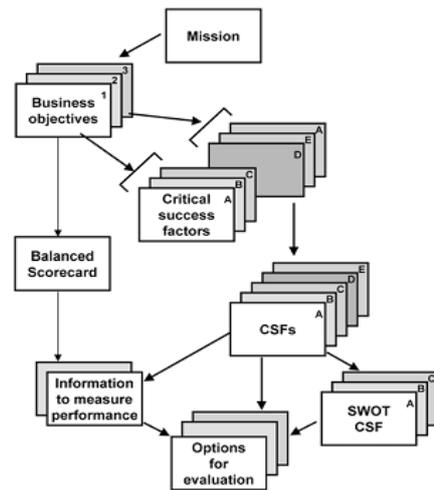
Analisis value chain ini diperkenalkan oleh Porter [10] dengan memetakan seluruh proses kerja yang terjadi dalam organisasi/ perusahaan menjadi dua kategori aktivitas yakni aktivitas utama dan aktivitas pendukung. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui koordinasi berbagai aktivitas strategis di perusahaan, sehingga bila terjadi masalah maka akan dengan mudah diambil keputusan terbaik untuk optimalisasi perusahaan.



Gambar 3 Analisis Value Chain

Analisis Critical Success Factor (CSF)

Rockart [11] mendefinisikan Critical Success Factor (CSF) sebagai istilah untuk suatu elemen yang penting dan terbatas dalam suatu bisnis yang apabila terpenuhi maka akan menjamin kinerja kompetitif perusahaan. CSF dapat ditentukan apabila tujuan dan sasaran organisasi telah diidentifikasi.



Gambar 4 Analisis Critical Success Factor (CSF)

Peranan CSF ini utamanya dalam perencanaan strategis adalah sebagai penghubung antara strategi bisnis organisasi dengan strategi SI/TI sehingga diperoleh hasil yang vital dan mendukung pencapaian kesuksesan organisasi.

Analisis PEST

Analisis PEST merupakan analisis terhadap faktor- faktor eksternal yang dapat mempengaruhi proses bisnis suatu organisasi/ perusahaan. Faktor-faktor eksternal tersebut adalah Politik, Ekonomi, Sosial, dan Teknologi. Dengan melakukan analisis PEST ini, organisasi/ perusahaan mempunyai pertimbangan dalam menentukan sasaran strategisnya.

a. Aspek Politik

Dalam aspek ini, ada beberapa hal yang perlu dicermati dalam kaitannya dengan proses bisnis yang ada yakni bagaimana pengaruh dari pemerintah terhadap keberlangsungan proses bisnis tersebut dan juga bagaimana korelasi antara kondisi politik yang sedang berkembang di lingkungan eksternal organisasi/ perusahaan sehingga membawa dampak yang signifikan pada proses bisnis itu.

b. Aspek Ekonomi

Aspek ini melihat bahwa keadaan ekonomi yang sekarang dan masa akan datang dapat mempengaruhi strategi organisasi/ perusahaan. Beberapa faktor seperti pertumbuhan ekonomi dan kebijakan moneter juga perlu mendapat perhatian serius dari internal organisasi/ perusahaan sehingga bisa dicarikan solusi untuk menjaga kestabilan proses bisnis organisasi itu sendiri.

c. Aspek Sosial

Peranan aspek sosial sangat erat kaitannya dengan kondisi ataupun keberadaan organisasi/perusahaan. Hal tersebut dimaksudkan bahwa isu sosial yang berkembang mempengaruhi bagaimana organisasi/ perusahaan melakukan kegiatan bisnisnya. Oleh karena itu, pihak manajemen harus lebih cermat dalam menangkap faktor sosial tersebut untuk bisa memberikan langkah strategis bagi organisasi/ perusahaan.

d. Aspek Teknologi

Teknologi selalu berkembang dan apabila dimanfaatkan dengan tepat maka akan membawa keunggulan kompetitif, namun apabila salah langkah dalam pemanfaatannya dapat membawa kemunduran bagi organisasi/ perusahaan. Hal ini menjadi perlu untuk dikaji lebih serius oleh tim manajemen karena sudah pasti faktor teknologi ini berdampak juga pada kondisi ekonomi organisasi/ perusahaan.

Analisis Portofolio Aplikasi (McFarlan's grid)

Model Pemetaan Mc Farlan [9] diperlukan untuk melakukan analisis terhadap aplikasi atau sistem informasi di suatu operasional organisasi berdasarkan kondisi saat ini, kondisi yang direncanakan, serta aplikasi-aplikasi yang dianggap berpotensi dalam menunjang bisnis operasional organisasi.

Tabel 2 Portofolio Aplikasi McFarlan

STRATEGIC	HIGH POTENTIAL
Aplikasi yang signifikan untuk kelangsungan bisnis dan mempertahankan kesuksesan di masa depan	Aplikasi yang inovatif dan sifatnya kritis untuk kesuksesan di masa depan
Aplikasi yang dibutuhkan oleh organisasi agar dicapai kesuksesan	Aplikasi yang berharga dan mendukung berjalannya proses bisnis yang ada namun bukan pendukung utama kesuksesan organisasi
KEY OPERATIONAL	SUPPORT

REKOMENDASI PENELITIAN

Penelitian ‘Kombinasi Model TOGAF ADM dan Ward Peppard dalam Penyusunan Renstra SI/TI’ ini mencoba menguraikan tiap model dan menemukan hubungan saling melengkapi dari kedua model itu. Langkah tersebut merujuk pada penelitian oleh [6] yang menguji bagaimana hubungan antara ISSP dan EAP dengan studi kasus di perusahaan di New Zealand. Berikut secara jelas dapat dilihat konsep model Langkah Terintegrasi Renstra SI/TI tersebut:

Tabel 3 Langkah Terintegrasi Renstra SI/TI

No.	Togaf ADM	Ward and Peppard	Langkah Terintegrasi (LT) Renstra SI/TI
1.	Fase Preliminary : <i>Framework and Priciples</i> <ul style="list-style-type: none"> Konfirmasi komitmen <i>stakeholder</i>. Penentuan <i>framework</i> serta metodologi secara detail. 	Model ini tidak jelas dalam menampilkan tahapan awal proses perencanaan strategis SI/TI organisasi/ perusahaan.	LT 1: Proses Awal Perencanaan Strategis SI/TI <ul style="list-style-type: none"> Memastikan adanya dukungan penuh dari Top Manajemen. Mengumpulkan dan mengidentifikasi dokumen terkait.

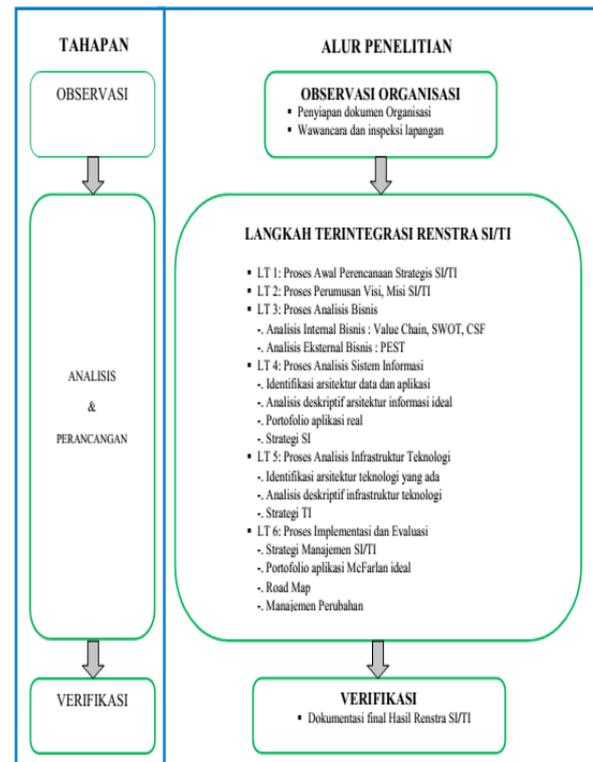
2.	<p>Fase A : <i>Architecture Vision</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi Visi, Misi, Tujuan Organisasi/ Instansi untuk menciptakan visi arsitektur SI/TI. 	<p>Model ini tidak menekankan pada penciptaan visi dan misi dari Renstra SI/ TI tersebut.</p>	<p>LT 2: Proses Perumusan Visi, Misi, dan Grand Strategy SI/TI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan Visi dari Renstra SI/ TI. • Menentukan Misi dari Renstra SI/ TI. • Merumuskan <i>grand strategy</i> SI/TI.
3.	<p>Fase B : <i>Business Architecture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendokumentasikan model bisnis yang ada. • Menentukan proses bisnis yang ada. • Menciptakan arsitektur bisnis untuk masa yang akan datang. 	<p>Model ini menganalisis aspek bisnis dari sisi internal dan eksternal.</p>	<p>LT 3: Proses Analisis Bisnis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendokumentasikan model bisnis yang ada. • Menganalisis lingkungan internal bisnis dengan memanfaatkan <i>tools Value Chain, SWOT</i> bisnis, dan <i>Critical Success Factor (CSF)</i>. • Menganalisis lingkungan eksternal bisnis dengan menggunakan <i>tool</i> analisis PEST. • Menyajikan berbagai Sistem Informasi yang ideal dari hasil analisis kebutuhan SI/TI.
4.	<p>Fase C : <i>Information System Architecture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat pemodelan arsitektur data <i>existing</i> dan arsitektur data usulan. • Membuat pemodelan arsitektur aplikasi saat ini dan arsitektur aplikasi yang akan dirancang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Model ini menganalisis aspek sistem informasi dari sisi internal dan eksternal. • Model ini mengidentifikasi portofolio aplikasi yang ada. • Model ini merumuskan Strategi SI. 	<p>LT 4: Proses Analisis Sistem Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi arsitektur data yang ada. • Mengidentifikasi arsitektur aplikasi yang ada. • Analisis deskriptif arsitektur informasi (data dan aplikasi). • Melakukan kajian portofolio aplikasi yang real. • Merumuskan Strategi Sistem Informasi.
5.	<p>Fase D : <i>Technology Architecture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat pemodelan arsitektur teknologi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Model ini menganalisis aspek teknologi yang ada dari sisi internal maupun eksternal. • Model ini merumuskan Strategi TI. 	<p>LT 5: Proses Analisis Infrastruktur Teknologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi infrastruktur teknologi yang ada. • Analisis deskriptif infrastruktur teknologi (fisik bangunan, hardware, jaringan). • Merumuskan Strategi Teknologi.

<p>6.</p>	<p>Fase E : <i>Opportunities and Solutions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Menciptakan arsitektur <i>roadmap</i>. <p>Fase F : <i>Migration Planning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Menciptakan rencana implementasi dan migrasi. <p>Fase G : <i>Implementation Governance</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Menjamin berjalannya implementasi dan proyek yang akan dikembangkan. <p>Fase H : <i>Architecture Change Management</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Memonitor dan mengevaluasi arsitektur yang dijalankan. 	<ul style="list-style-type: none"> Model ini merumuskan Strategi Manajemen SI/ TI. Model ini melakukan pengelompokan portofolio aplikasi yang akan datang. 	<p>LT 6: Proses Implementasi dan Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Merumuskan Strategi Manajemen SI/ TI. Melakukan pemetaan portofolio aplikasi ideal. Menyusun tahapan pengembangan / <i>roadmap</i>. Menyusun Manajemen Perubahan.
-----------	--	--	---

adalah proses perancangan rencana strategi SI/ TI dengan memanfaatkan hasil analisis yang ada.

3. Tahap Verifikasi

Hasil perancangan tersebut diverifikasi kepada Tim Manajemen untuk validasi dan koreksi. Hasilnya ada dokumen final Rencana Strategis SI/ TI di BBPLKDN Bandung.



Gambar 5 Rekomendasi Alur Penelitian

Tahapan yang ada diusulkan sebagai jalan penelitian dengan topik Perencanaan Strategis SI/ TI terdiri dari tiga tahap yakni: Observasi, Analisis & Rancangan, dan Verifikasi.

1. Tahap Observasi

Pada tahap ini dilakukan persiapan dengan pengumpulan data seperti dokumen-dokumen yang berhubungan dengan instansi BBPLKDN. Melalui tahapan ini dihasilkan kondisi aktual dari hasil pengamatan dan wawancara.

2. Tahap Analisis dan Perancangan

Pengolahan data dilakukan dengan berbagai analisis yang diperlukan sampai dihasilkan berbagai strategi yang diharapkan. Kemudian tahap selanjutnya

KESIMPULAN

Dari hasil studi literatur yang dilakukan maka dalam proses penyusunan perencanaan SI/ TI dapat dilakukan dengan menggunakan Langkah Terintegrasi Renstra SI/ TI sehingga didapatkan hasil dokumentasi yang lengkap. Langkah Terintegrasi ini sebagai kombinasi model Ward and Peppard dan TOGAF ADM. Ward and Peppard sebagai model strategis memiliki konsep dalam merumuskan strategi TI, SI, dan Manajemen SI/ TI serta dapat secara fleksibel bersinergi dengan beragam model analisis seperti *value chain*, SWOT, PEST, dan CSF. Sedangkan TOGAF ADM sebagai kerangka arsitektur dinilai dapat secara dinamis menjadi sebuah siklus pengembangan sampai pada perumusan *road map* dan manajemen perubahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemnaker RI, "Renstra Balitfo," 2010. [Online]. Available: http://www.depnaker-trans.go.id/microsite/balitfo/uploads/doc/isi_renstra.pdf. [Accessed: 16-Dec-2014].
- [2] K. Surendro, "Pemanfaatan Enterprise Architecture Planning Untuk Perencanaan Strategis Sistem Informasi," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2007.
- [3] Kios3in1, "Profil BBPLKDN." [Online]. Available: <http://www.kios3in1.net/001/1profil.php>. [Accessed: 17-Dec-2014].
- [4] BBPLKDN Bandung, "Visi Misi BBPLKDN Bandung," 2009. [Online]. Available: <http://bbplkdn-bandung.blogspot.com>. [Accessed: 17-Dec-2014].
- [5] R. Khayami, "Qualitative Characteristics of Enterprise Architecture," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 3, pp. 1277–1282, 2011.
- [6] D. Wilton, M. Sciences, and N. Zealand, "The Relationship between IS Strategic Planning and Enterprise Architectural Practice : Case Studies in New Zealand Enterprises," *Pacific Asia Conf. Inf. Syst.*, vol. 2006, 2007.
- [7] TOGAF Forum, "TOGAF version 9.1," 2011. [Online]. Available: pubs.opengroup.org.
- [8] V. Azhary, "Perancangan IT Master Plan Untuk Telkom University Menggunakan Metode Ward and Peppard," pp. 1–9, 2002.
- [9] J. Ward and J. Peppard, "Ward and Peppard's Strategic Planning Framework," *Strateg. Plan. Inf. Syst.*, pp. 262–263, 2002.
- [10] M. Porter, "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance," in *New York: Free Press*, 1985, p. 557.
- [11] J. F. Rockart, "Chief Executives Define Their Own Information Needs," *Harv. Bus. Rev.*, pp. 81–92.

SIMULASI PENGATURAN KERJA MOTOR LISTRIK TIGA FASE DENGAN MENGGUNAKAN PLC MODICON M340 UNITY PRO XL 4.1

Muhamad Irsadul Ngibad, ST.MM

Instruktur Kejuruan Listrik,

LLK UKM-Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kab. Pati

ABSTRACT

PLC or Programable Logic Control is a computer programs thats specially designed to handle industrial process control. Its possible to make a program in a PLC so industrial process that before operated manually can be operated automatically. One of PLC application is to control three phase electrical motor . In this case will be used Modicon M340 Unity Pro XL 4.1 PLC's for make a controlling of three phase electrical motor work.

Key words : *PLC, Modicon M340, Unity Pro XL 4.1, three phase electrical motor*

PLC atau *Programable Logic Control* merupakan sebuah program komputer yang didesain khusus untuk menangani kontrol proses industri. Hal ini memungkinkan untuk membuat program di dalam PLC, sehingga proses industri yang sebelumnya dijalankan secara manual dapat dijalankan secara otomatis. Salah satu penerapan atau aplikasi dari PLC adalah untuk mengontrol kerja motor listrik tiga fase. Dalam kasus ini, akan digunakan PLC Modicon Unity Pro 4.1 untuk membuat simulasi pengendalian kerja motor listrik tiga fase.

Kata kunci : PLC, Modicon M340, Unity Pro XL 4.1, motor listrik tiga fase

PENDAHULUAN

Saat ini PLC atau *Programable Logic Control*, bukanlah sesuatu yang asing lagi, terutama di kalangan akademisi, praktisi kontrol hingga dunia industri. PLC merupakan program yang didesain secara khusus untuk menangani kontrol proses industri. Industri di berbagai bidang usaha telah banyak yang menerapkan dan memakai PLC. Selain itu banyak gedung bertingkat banyak yang juga telah menggunakan PLC sebagai perangkat untuk mengontrol berbagai peralatan yang ada, seperti lift atau motor-motor pompa. Dengan PLC semua peralatan yang selama ini dikendalikan secara manual bisa

dikendalikan secara otomatis. Otomasi ini tentu saja diharapkan meningkatkan efisiensi baik dari segi waktu, biaya ataupun sumber daya manusia.

Sebelum ditemukannya PLC, tugas pengontrolan dilakukan oleh kontaktor dan relai yang dirangkai bersama dengan kabel. Rangkaian harus didesain dan digambar dulu, kemudian menetapkan spesifikasi dan instalasi pengkabelannya. Teknisi harus mengerjakan pemasangan dan pengkabelan sesuai gambar tekni tersebut. Jika salah dalam mendesain atau ada modifikasi, *designer* dan teknisi harus merombak dan mengerjakan instalasi lagi. Hal

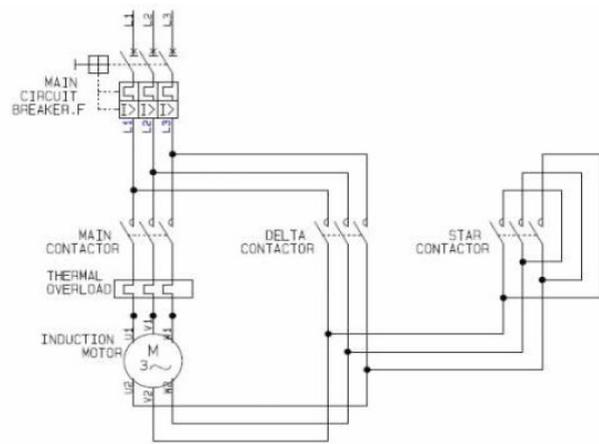
ini tentu saja, menjadikan pemborosan waktu dan biaya.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, Loka Latihan Kerja-LLK UKM Pati sebagai pusat pelatihan bagi pencari kerja milik pemerintah Pati, merasa perlu untuk memberikan pelatihan tentang PLC. Pelatihan PLC di LLK UKM Pati diberikan dalam bentuk simulasi. Simulasi PLC di LLK UKM Pati menggunakan PLC Modicon M340 dengan Program Unity Pro XL 4.1. Dalam pembahasan ini hanya akan menyetengahkan penggunaan PLC Modicon M340 Unity Pro XL 4.1 untuk mengendalikan kerja motor listrik tiga fase.

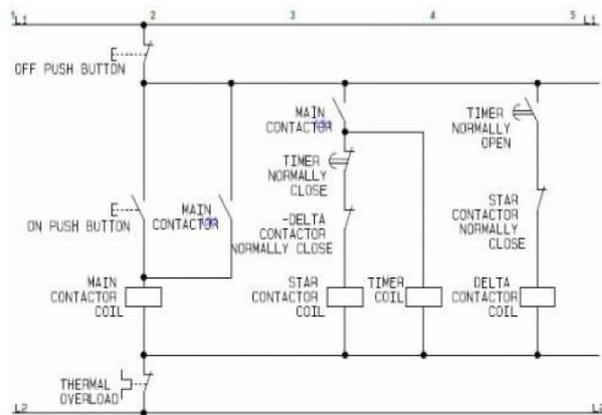
DASAR TEORI

Programable Logic Control (PLC)

PLC merupakan “komputer” yang didesain khusus untuk menangani kontrol proses industri. PLC memungkinkan untuk diprogram sehingga proses industri yang tadinya dijalankan secara manual dapat dijalankan secara otomatis. Berbeda dengan *Personal Computer (PC)*, di dalam PLC sudah dilengkapi dengan I/O digital maupun analog yang dapat dihubungkan secara langsung dengan perangkat luar (switch, sensor, relai dan lain-lain). Sebelum ditemukan PLC, tugas pengontrolan dilakukan oleh kontaktor dan relai yang dirangkai bersama dengan kabel. Rangkaian ini harus didesain dan digambar dulu, kemudian menetapkan spesifikasi dan instalasi pengkabelannya. Teknisi harus mengerjakan pemasangan dan pengkabelan sesuai gambar teknik tersebut. Jika salah dalam mendesain atau ada modifikasi, *designer* dan teknisi harus merombak dan mengerjakan instalasi ulang. Hal ini tentu saja lebih rumit dan lebih kompleks. Berikut adalah contoh hard-wiring control sebelum penggunaan PLC :

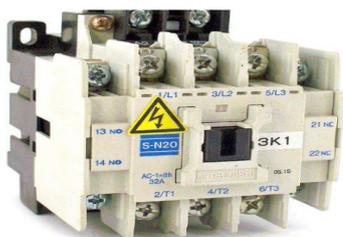


Gambar 2 Pengkabel Kontrol



Gambar 3 Hard Wiring Control

Dalam prakteknya untuk mengendalikan proses industri membutuhkan banyak kontaktor dan juga banyak relai. Semakin banyak kontaktor dan relai yang digunakan maka pengkabelannya juga akan semakin banyak. Kontaktor, relai dan pengkabelan dilakukan dalam sebuah panel kontrol. Berikut adalah salah satu contoh panel kontrol di sebuah industri:



Gambar 1 Fisik Kontaktor



Gambar 4 Panel Kontrol di Sebuah Industri

Dari gambar panel di atas dapat dilihat dan dibayangkan betapa rumit dan kompleksnya panel kontrol secara manual. Jika terjadi kerusakan tentu saja akan membutuhkan lebih banyak waktu untuk melakukan perbaikan. Harus membongkar pengkabelan lama dan harus membuat pengkabelan yang baru. Pelacakan kerusakan juga membutuhkan lebih banyak waktu.

PLC menggantikan logika dan pengerjaan sirkit kontrol relai yang merupakan instalasi langsung. Rangkaian kontrol cukup dibuat secara *software*. Pengkabelan diperlukan hanya untuk menghubungkan peralatan *input* dan *output*. Hal ini mempermudah dalam mendesain dan memodifikasi rangkaian, karena cukup dengan mengubah program PLC. Gambar berikut merupakan contoh panel kontrol setelah menggunakan PLC :

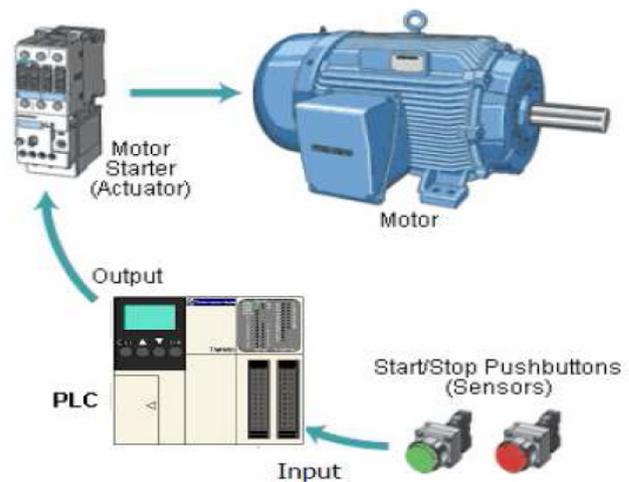


Gambar 5 Panel Kontrol PLC

Panel kontrol yang telah menggunakan PLC terlihat lebih sederhana, ramping dan lebih rapi. Jika terjadi kesalahan, tidak perlu mengotak-atik bagian panel ini, karena cukup dengan memperbaiki programnya saja. Jadi secara sederhana bisa dikatakan PLC seperti saklar dengan kendali terprogram sedangkan kontaktor merupakan saklar yang terkendali via koil. Beberapa contoh penerapan PLC dalam industri antara lain adalah :

- a. Manufaktur otomotif
- b. Pabrik semen
- c. Pengendali lift / elevator

- d. Pengairan / irigasi
- e. Pengendali pembangkit listrik
- f. Penggilingan / mesin giling
- g. Pengontrol lampu lalu lintas
- h. Sistem keamanan
- i. Pengendali robot



- j. Pabrik minuman ringan, dll

Gambar 6 Aplikasi PLC untuk Kontrol Motor

PLC Modicon M340

Modicon M340 merupakan PLC keluaran dari pabrikan ternama. Sebelum digunakan, PLC ini harus disetting dengan menggunakan software Unity Pro XL 4.1

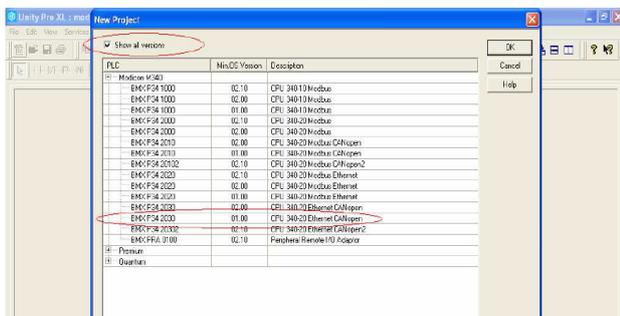


Gambar 7 PLC Modicon M340

Setting Modicon M340

Cara melakukan setting PLC Modicon M340 dengan menggunakan Unity Pro XI 4.1 adalah sebagai berikut :

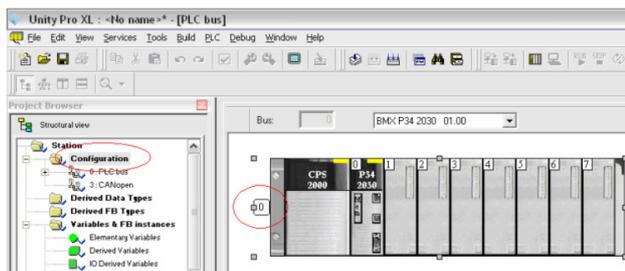
1. Langkah pertama adalah dengan menginstal terlebih dulu software Unity pro XL 4.1 ke dalam PC atau laptop yang akan digunakan.
2. Setelah install selesai buka program Unity Pro XL 4.1
3. Klik FILE kemudian klik atau pilih NEW
4. Pilih Modicon M340
5. Pilih BMX P34 2030 dengan versi OS 01.00, sebelumnya centang "show all version".



Gambar 8

PLC Modicon M340 BMX P34 2030 versi 01.00

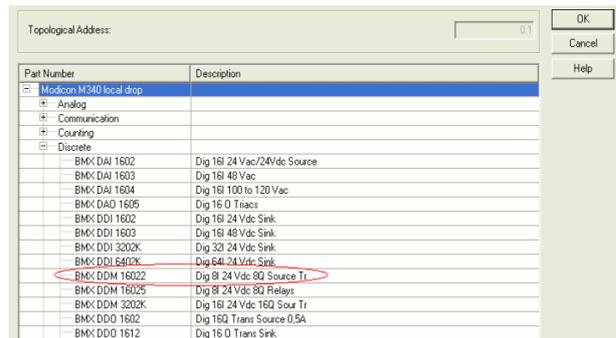
6. Klik dua kali CONFIGURATION
7. Klik angka 0 yang terletak pada kiri gambar M340
8. Ubah jumlah *available slot* sesuai dengan PLC
9. Pilih Modicon M340 local drop/ rack / BMX XBP 0400 (4 slot black plane) OK



Gambar 9

Menambah Slot Pada PLC Modicon M340

10. Tambahkan modul discrete I/O pada slot 1 (Pilih BMX DDM 16022) Perhatikan gambar dibawah ini :



Gambar 10

Discrete I/O BMX DDM 16022

Pemrograman PLC Modicon M340

Pemrograman PLC adalah penulisan serangkaian perintah yang memberikan instruksi pada PLC untuk melaksanakan tugas yang telah ditentukan. Sistem pemrograman sebuah PLC terdiri dari beberapa format antara lain :

- a. *Ladder Diagram (LD)*
- b. *Function Block Diagram (FBD)*
- c. *Structure text (ST)*

Membuat Variabel

Sebelum memulai pemrograman langkah awal yang perlu dilakukan adalah membuat variabel atau nama dari perangkat-perangkat input atau output yang akan digunakan. Langkah membuat variabel adalah sebagai berikut :

1. Buka Unity Pro XL 4.1
2. Pilih *VARIABLES & INSTANCES*
3. Pilih *ELEMENTARY VARIABLES*
4. Isi *NAME* dengan nama perangkat input atau output yang akan digunakan, misalnya Start, Stop, Motor, Lampu dll.
5. Pilih tipe bilangan, klik tanda panah disamping tulisan *TYPE* dan pilih *EBOOL*
6. Tuliskan *ADDRESS* dengan format :

% I,Q x . y . z

Keterangan :

I : Input

Q : Output

x : Master / remote (selalu angka 0 “no1”)

y : Nomor slot pemasangan I/O

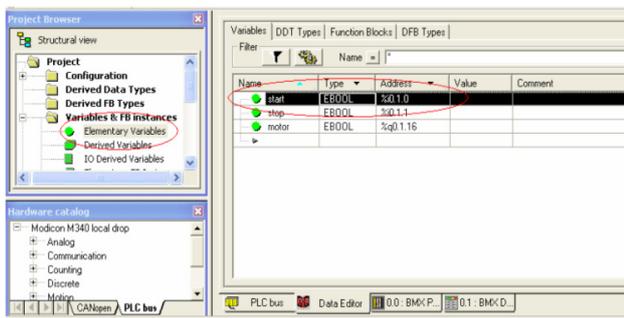
z : Nomor channel I/O

Contoh :

%I0.1.5 artinya channel input nomor 5 pada modul I/O yang terpasang di slot nomor 1

%Q0.2.16 artinya channel output nomor 16 pada modul I/O yang terpasang di slot nomor 2

Perhatikan gambar berikut :



Gambar 11 Membuat Variabel

Membuat Section

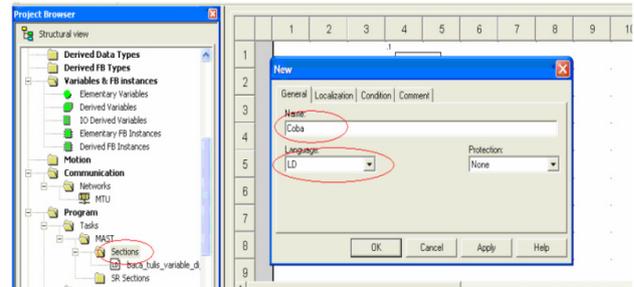
Section merupakan semacam file dalam Microsoft Word. Untuk membuat section dengan cara sebagai berikut :

1. Buka Unity Pro XL 4.1
2. Klik Program
3. Klik Task
4. Klik MAST
5. Klik Section
6. Muncul Kotak Dialog New Section

7. Beri nama Section pada Kotak Name

8. Untuk Language pilih LD

9. Untuk bisa melihat simbol dan comment lengkapi maka aktifkan View mixed display mode.



Gambar 12 Membuat Section

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode simulasi, yaitu dengan membuat simulasi pengaturan kerja motor listrik tiga fase dengan menggunakan PLC Modicon M340 Unity Pro XL 4.1

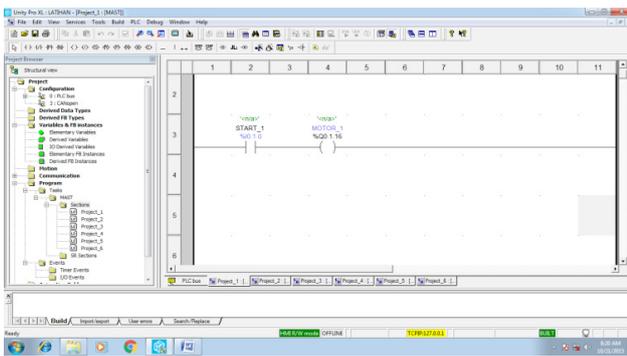
HASIL DAN PEMBAHASAN

Membuat Simulasi Pengaturan Kerja Motor Listrik Tiga Fase

Motor listrik dapat bekerja dengan pengaturan tertentu sesuai dengan kebutuhan. Pengaturan ini bisa dilakukan untuk berbagai jenis rangkaian. Dari rangkaian yang paling sederhana hingga rangkaian yang rumit. Dari rangkaian *Direct on Line* (DOL) sampai pengaturang dengan menggunakan timer.

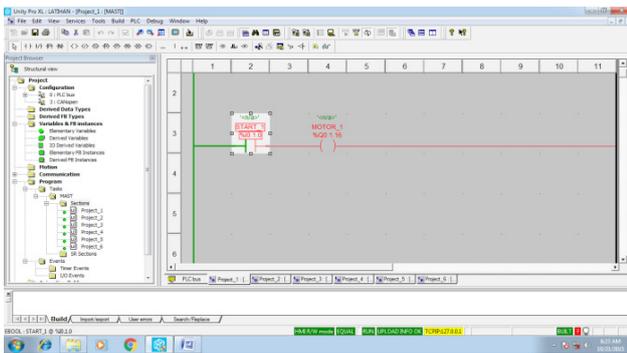
Simulasi Direct on Line

Dalam rangkaian Direct on Line (DOL) antara saklar dan motor dihubungkan secara langsung tanpa melalui kontaktor atau relai. Simulasi ini akan diberi nama Project_1 dan sebelum membuat program ladder, terlebih dahulu akan dibuat addressing. Dalam hal ini, hanya akan digunakan satu saklar dan satu motor, sehingga akan ada dua address yaitu %I0.1.0 dan %Q0.1.16. Sehingga akan terbentuk diagram ladder sebagai berikut :



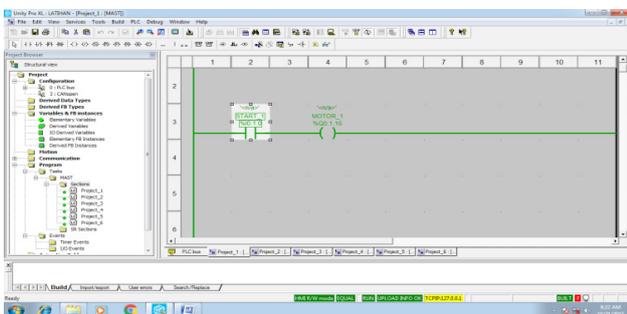
Gambar 13 Diagram Ladder DOL

Diagram ladder yang sudah selesai kemudian akan dioperasikan dengan PLC. Langkahnya klik PLC, pilih Simulation Mode, pilih Connect, pilih Transfer to PLC, Pilih Rebuild and Transfer All. Program tersebut akan terhubung dengan PLC secara simulasi, seperti gambar berikut :



Gambar 14 Simulasi DOL

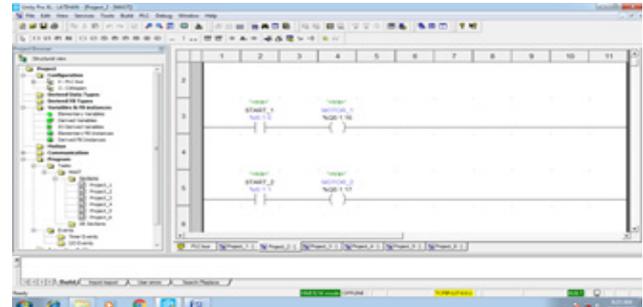
Maka program tersebut sudah siap untuk dioperasikan. Motor 1 akan hidup jika saklar ON dan akan mati jika saklar OFF.



Gambar 15 Simulasi DOL keadaan ON

Simulasi Dua Motor Bekerja Sendiri-Sendiri

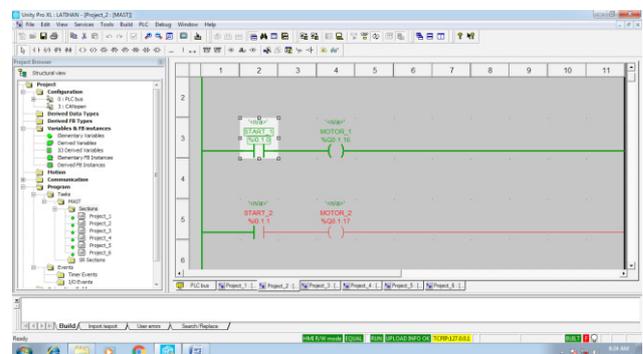
Dalam simulasi ini akan ada dua motor yang bekerja secara sendiri-sendiri. Artinya, antara motor 1 dengan motor 2 tidak saling mempengaruhi. Rangkaian diagram laddernya adalah sebagai berikut :



Gambar 16

Diagram Ladder Dua Motor Bekerja Sendiri-Sendiri

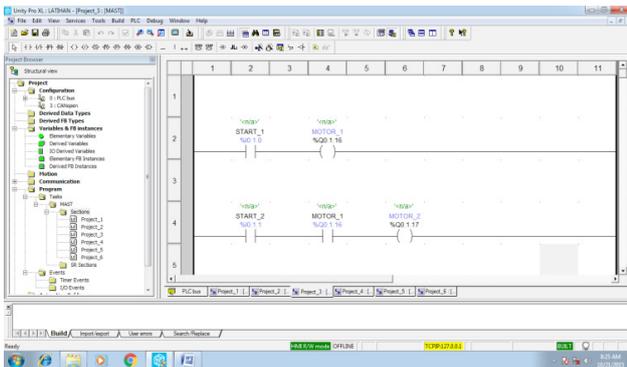
Setelah dihubungkan ke PLC, maka kan terlihat bahwa antara Motor 1 dengan Motor 2 tidak ada hubungan dan tidak saling mempengaruhi. Saat tombol Start 1 di ON kan, maka yang hidup hanya Motor 1 saja dan demikian juga sebaliknya.



Gambar 17

Simulasi Dua Motor Bekerja Sendiri-Sendiri Simulasi dua motor, salah satu motor dipengaruhi oleh motor lainnya.

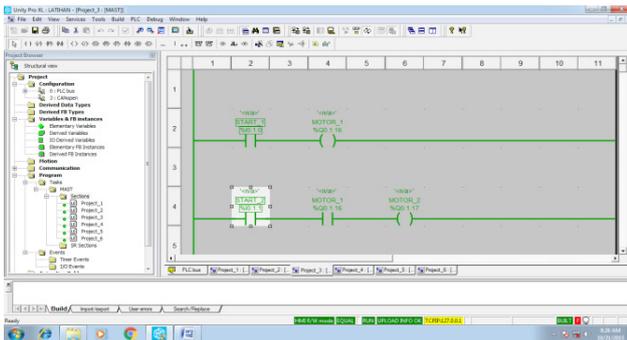
Pada simulasi ini, dua motor akan dioperasikan dengan ketentuan bahwa motor 2 akan hidup jika hanya motor 1 hidup. Artinya, motor 2 dipengaruhi oleh kerja motor 1. Diagram laddernya adalah sebagai berikut :



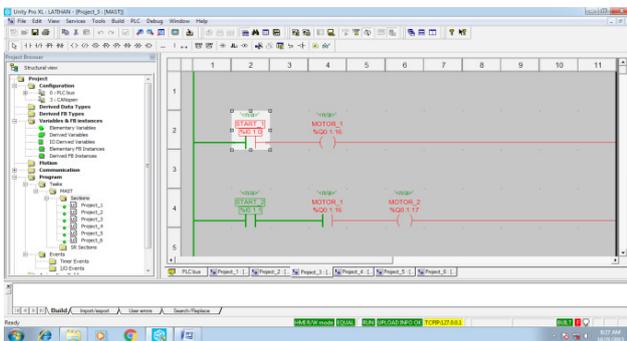
Gambar 18
Diagram Ladder Dua Motor

Salah Satu Motor dipengaruhi Motor Lainnya

Digram ladder yang telah dibuat tersebut akan dijalankan oleh PLC Modicon M340 Unity Pro XL 4.1. Saat Tombol Start 1 di ON kan Motor 1 akan hidup. Saat Tombol Start 2 di ON kan Motor 1 akan hidup dan Motor 2 juga akan hidup. Jika Tombol Start 1 di OFF kan Motor 1 dan Motor 2 akan mati. Perhatikan gambar berikut :



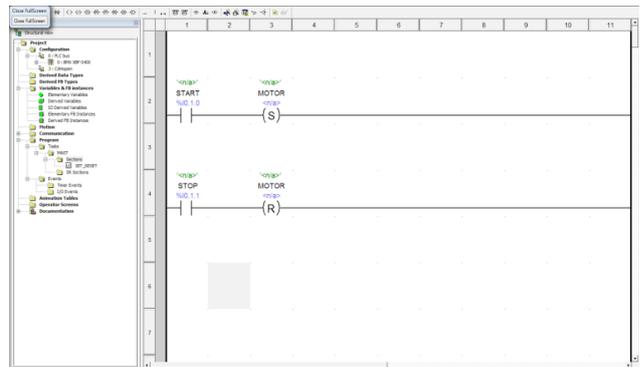
Gambar 18 Start 1 dan Start 2 ON



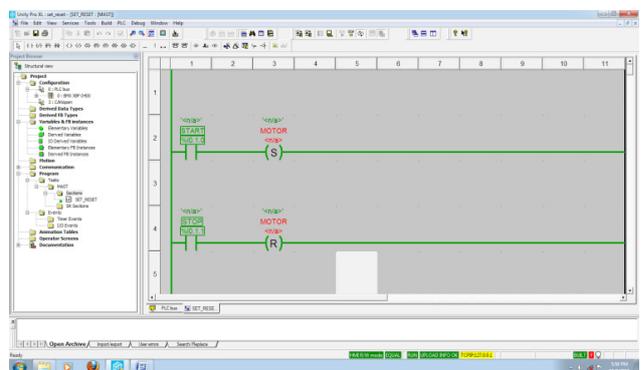
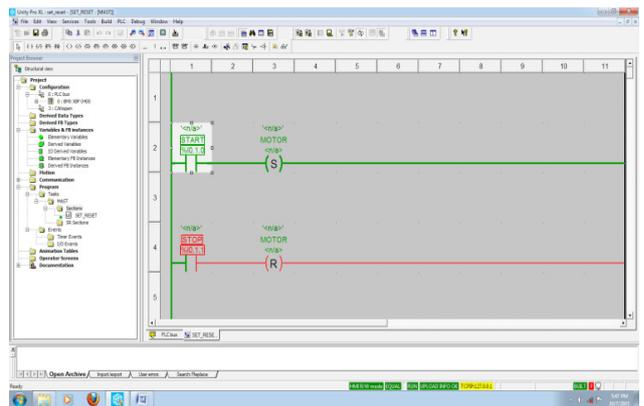
Gambar 19 Start 1 OFF Motor 1 dan 2 Mati

Simulasi Mereset Motor

Gambar diagram ladder berikut akan menjelaskan bagaimana cara kerja dari set dan mereset sebuah kerja motor listrik tiga fase.



Gambar 20 Diagram Ladder Set and Reset

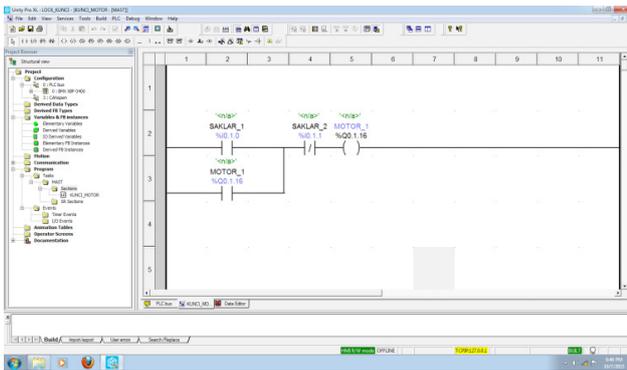


Gambar 21 Simulasi Kerja Set-Reset Motor

Saat Start di ON kan maka Motor akan hidup. Saat Stop di ON kan maka Motor ini akan di reset oleh tombol STOP sehingga mati.

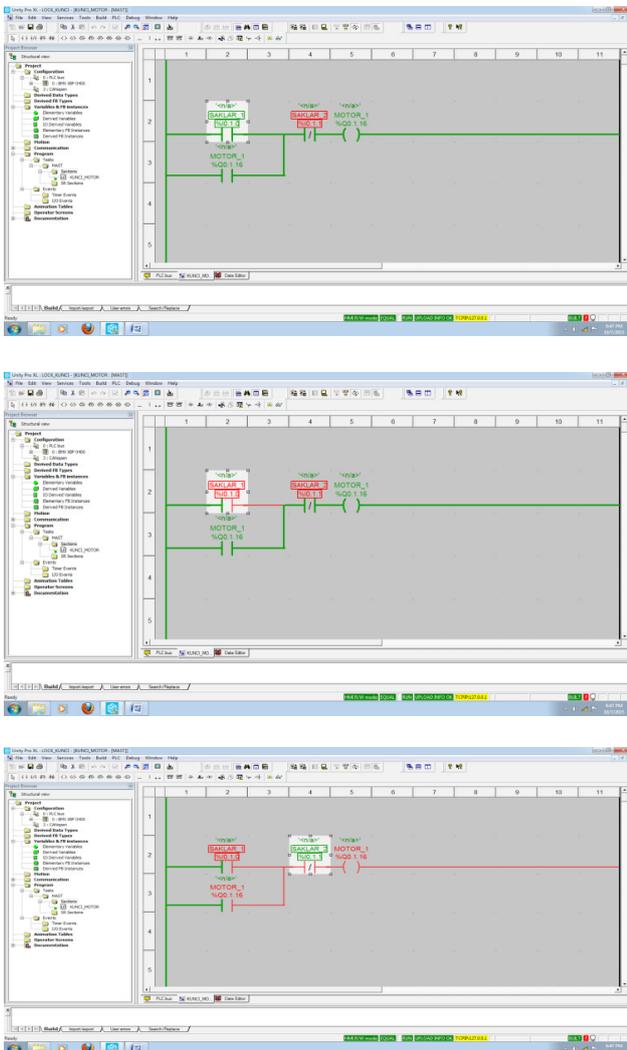
Simulasi Kontrol Lock

Simulasi kontrol lock ini bekerja dengan sistem dimana motor akan hidup saat Tombol Start di ON kan, motor akan hidup. Namun saat Start di OFF kan motor akan tetap hidup karena motor ini sudah dikunci atau lock. Motor baru akan mati setelah tombol STOP di On kan. Diagram laddernya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 22 Diagram Ladder Lock

Sedangkan urutan kerja dari sistem lock ini dapat dilihat berturut-turut seperti pada gambar berikut ini :

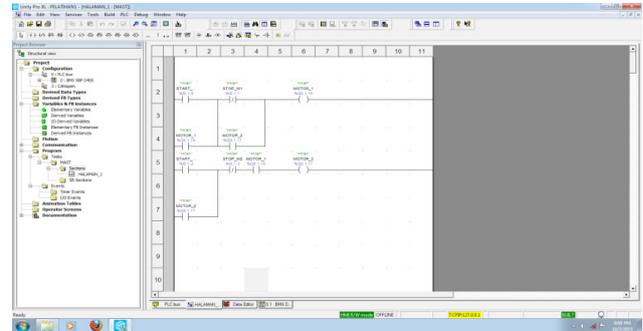


Gambar 23 Urutan Kerja Sistem Lock

Pada gambar di atas Saklar 2 berfungsi sebagai sklar stop atau saklar yang bisa digunakan untuk mematikan kerja motor. Artinya saat saklar 2 di ON kan maka motor akan mati.

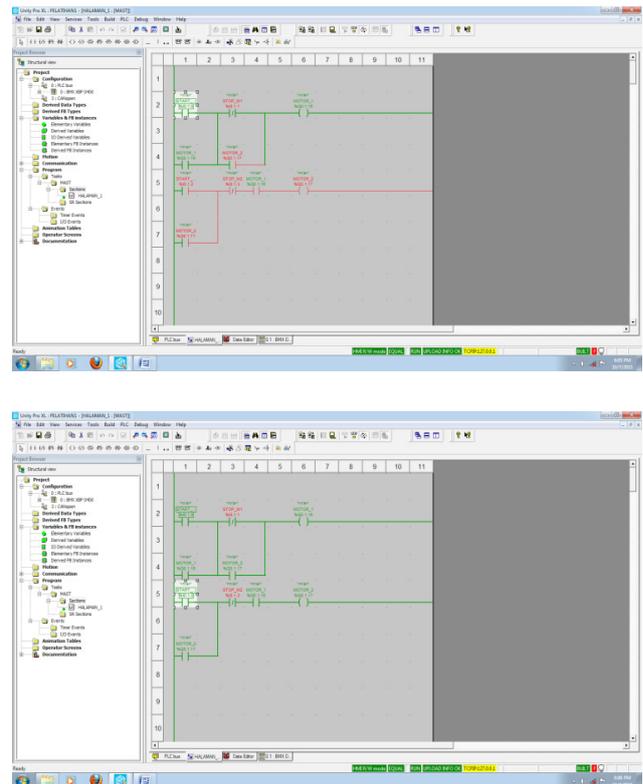
Simulasi Motor ON-OFF Bergantian

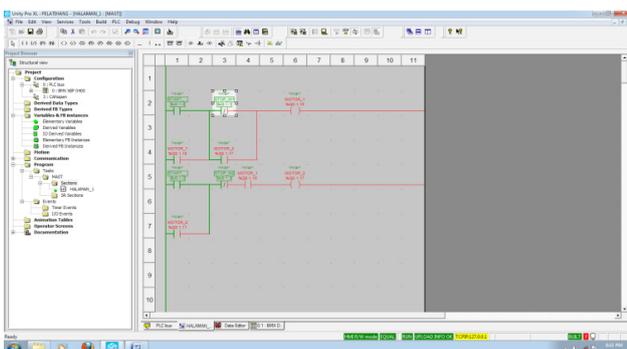
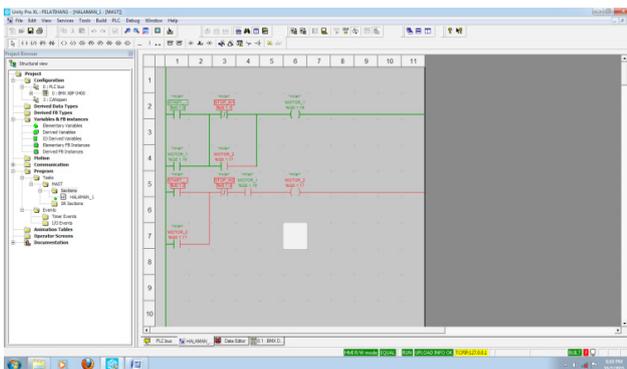
Dalam simulasi ini akan digunakan PLC Modicon untuk mengontrol hidup mati dua buah motor listrik tiga fase secara bergantian dan juga akan mati secara bergantian pula. Diagram ladder nya adalah sebagai berikut :



Gambar 24 Diagram Ladder Motor ON-OFF Bergantian

Jika diagram ladder ini dijalankan dengan Simulasi PLC Modicon M340 maka akan terlihat hasilnya seperti gambar dibawah ini :



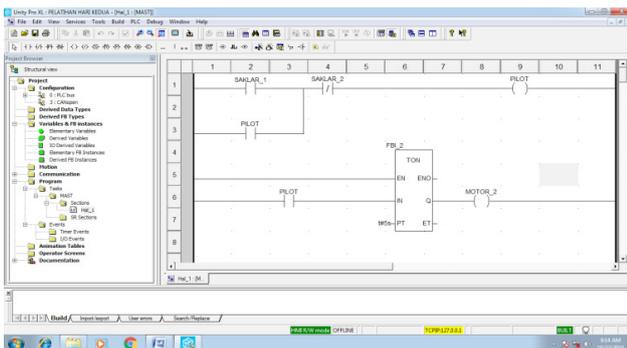


Gambar 25 Simulasi ON-OFF Bergantian

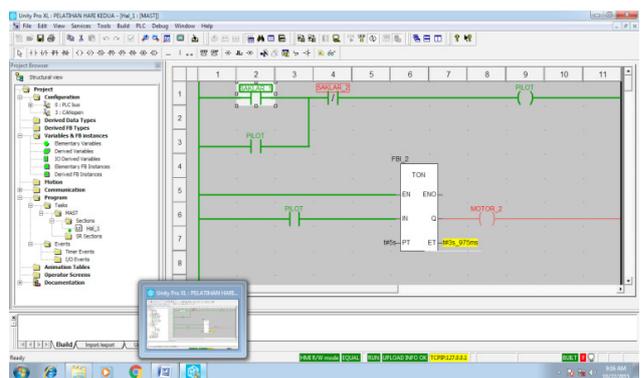
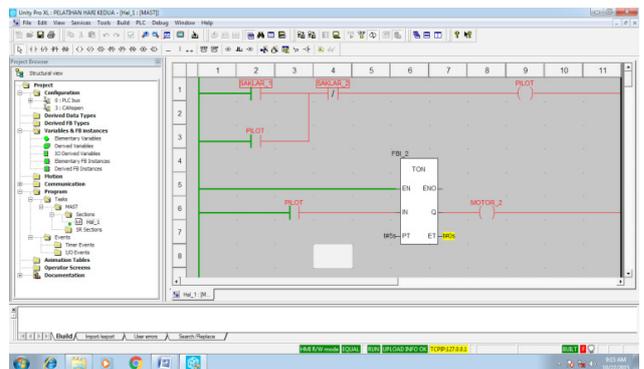
Simulasi Motor On Delay

Dalam simulasi ini menggunakan fasilitas FBI pada PLC untuk mengontrol sebuah motor listrik tiga fase. Dalam hal ini saat saklar di ON kan maka motor listrik, akan hidup setelah beberapa waktu sesuai settingan waktunya. Perhatikan Diagram ladder berikut ini :

Gambar 26 Diagram Ladder On Delay

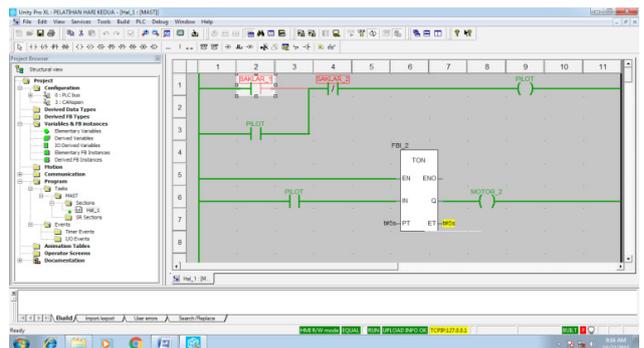


Dari diagram ladder di atas dapat dilihat bahwa setting waktunya adalah 5s atau 5 detik. Setting waktu ini bisa disesuaikan dengan kebutuhan yaitu dengan mengganti waktunya di kaki PT. Simulasi dengan setting waktu 5s ini berarti saat saklar 1 di ON kan, maka motor baru akan hidup 5 detik kemudian. Hal ini bisa terlihat jelas setelah diagram ladder tersebut dijalankan dengan mode simulasi PLC berikut ini :



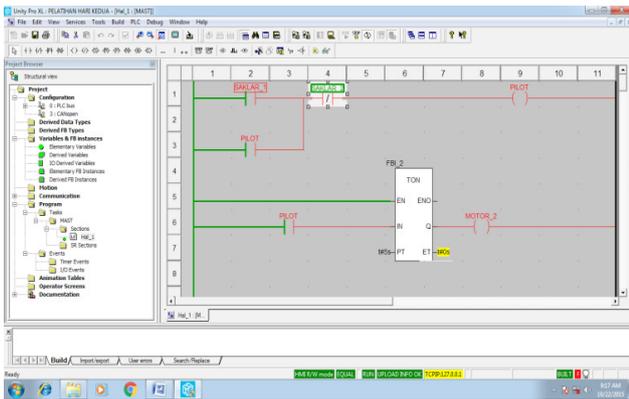
Gambar 27 Simulasi On Delay

Pada gambar 27 Saklar 1 telah di ON kan tetapi motor belum hidup, hal ini dikarenakan settingan waktunya belum tercapai atau belum ada 5 detik. Hitungan waktunya bisa dilihat pada kaki ET. Setelah ET menunjukkan waktu 5s maka, motor tersebut akan hidup. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 28. Motor Hidup Saat ET 5s

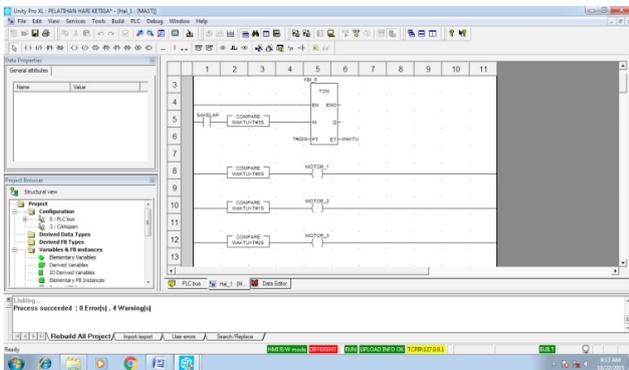
Untuk mematikan motor tersebut, makan saklar 2 di ON kan. Mak motor akan mati dan ET akan mereset waktu menjadi 0s, seperti gambar berikut ini :



Gambar 29 Mematikan Motor Listrik On Delay

Simulasi Motor On Bergantian Otomatis

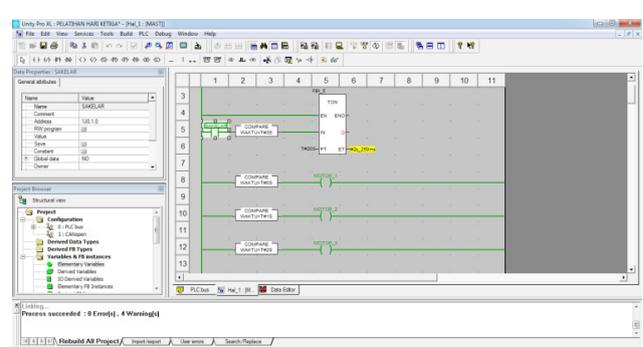
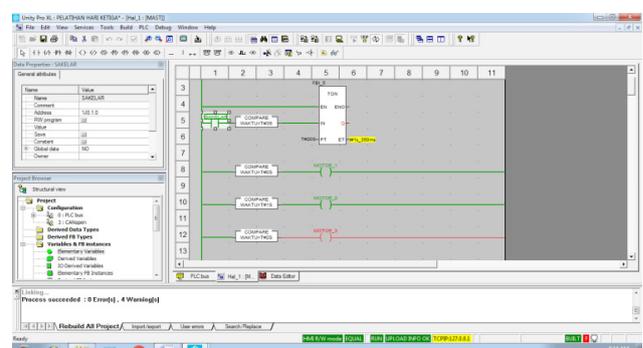
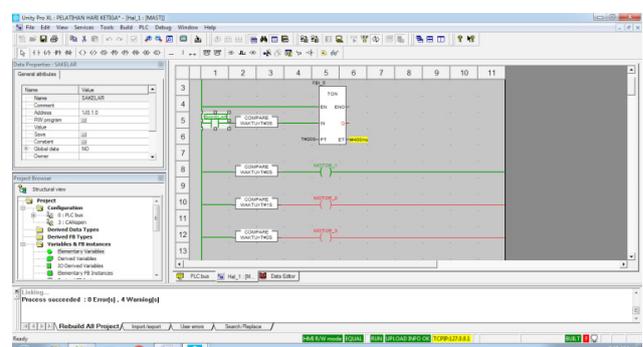
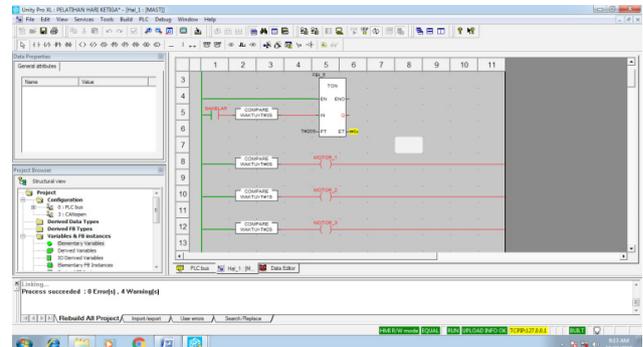
Dalam simulasi ini juga akan digunakan fasilitas FBI yang ada pada PLC Modicon M340, untuk mengendalikan beberapa motor / tiga motor supaya hidup dan mati secara bergantian. Selain menggunakan timer juga menggunakan fasilitas compare pada PLC Untuk memperlihatkan kerja motor bergantian ini maka waktu disetting dalam hitungan detik, seperti diagram laddeer berikut ini ;

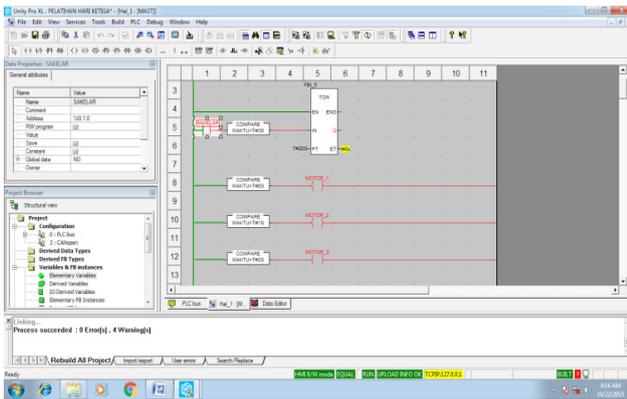


Gambar 30 Diagram Ladder On Bergantian Otomatis

Diagram ladder akan mengotrol tiga buah motor yaitu Motor 1, Motor 2 dan Motor 3. Ketiga motor ini akan hidup secara bergantian dan akan mati dalam waktu yang telah ditentukan. Karena ini hanya simulasi, maka motor ini disetting dengan compare waktu 3 detik, artinya tiga motor tersebut akan akan bekerja secara bergantian terus menerus dan baru akan berhenti setelah 20 detik (setting waktu pada kaki PT). Dengan pengaturan masing-masing motor akan bekerja dengan selang waktu 1 detik. Artinya, begitu saklar di ON kan, maka setelah waktu pada kaki ET berjalan, Motor

1 akan hidup dan 1 detik kemudian disusul oleh Motor 2, 1 detik kemudian akan disusul oleh Motor 3, begitu dan seterusnya sampai waktu pada kaki ET menunjukkan 20 detik. Secara lebih detailnya bisa dilihat pada gambar urutan kerja setelah simulasi PLC dihidupkan berikut ini :





Gambar 31
Silmulasi Motor ON Bergantian Otomatis

SIMPULAN

PLC Modicon M340 Unity Pro XL dapat digunakan untuk membuat simulasi pengaturan kerja motor listrik tiga fase. Simulasi ini dapat digunakan sebagai bahan pengajaran dan pelatihan di LLK UKM Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kab. Pati.

SARAN

Setelah melakukan simulasi dengan menggunakan PLC Modicon M340 Unity Pro XL 4.1 maka rekomendasi yang bisa disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Karena PLC Modicon M340 sederhana dalam penerapannya maka bisa dilakukan pengadaan perangkat ini untuk pelatihan PLC di LLK UKM Pati.
2. Pengadaan PLC tidak hanya dalam bentuk hardware dan softwarentanya saja, tetapi juga disertai dengan training pengorperasian dan pemrogramannya.
3. Pengadaan PLC jenis lain juga direkomendasikan dengan catatan satu paket dengan pelatihannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] AUSAID, “*Progammable Logic Control*”, Batam Instutional Development Project, 2002

[2] “*Diktat Pelatihan PLC dan SCADA*”, kerjasama Scheneider dan UGM, Yogyakarta, 2015

[3] Eka Putra, Agfianto, “*PLC, Konsep, Pemrograman dan Aplikasi*,” Yogyakarta, 2007

[4] “*Modul Praktikum PLC*”, Polman Bandung, 2002

[5] “*Buku Manual PLC Modicon M340 Unity Pro XL 4.1*”, Schneider, 20014.

[8] Yulianto, Anang, “*Belajar PLC*”, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2006.

**PEMBERIAN HUKUMAN UNTUK MENINGKATKAN KEDISIPLINAN SISWA
MENERJAKAN PR DALAM PEMBELAJARAN PPKN BAGI SISWA KELAS VIII D
SMP NEGERI 2 DUKUN PADA SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2014/2015**

**Nurhadi,
S.Pd, M.Pd**

*Kepala SMP Negeri 2 Dukun-
Magelang*

ABSTRAK

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah dengan pemberian hukuman dapat meningkatkan kedisiplinan siswa mengerjakan pekerjaan rumah dalam pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan bagi siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Dukun pada semester gasal tahun pelajaran 2014/2015. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas dengan 2 siklus. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kedisiplinan siswa dalam mengerjakan dan mengumpulkan PR dengan tepat waktu setelah diberikan hukuman bagi siswa yang tidak disiplin mengerjakan PR. Kondisi awal siswa yang disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR hanya 5 anak. Hasil tindakan siklus I siswa yang disiplin mengerjakan PR dengan tepat waktu meningkat menjadi 21 anak, sedangkan hasil tindakan siklus kedua meningkat menjadi 24 anak. Kondisi akhir siswa yang disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR dengan tepat waktu ada sejumlah 24 anak dan masih terdapat 4 anak yang belum disiplin mengerjakan PR dengan alasan PR. tertinggal di rumah.

Kata Kunci: Hukuman, Kedisiplinan, PR, pembelajaran, PPKN

PENDAHULUAN

Untuk mengetahui keberhasilan proses pembelajaran di suatu sekolah biasanya dilakukan dengan berbagai macam evaluasi atau penilaian. Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), ragam dan bentuk penilaian yang dapat dilakukan oleh guru misalnya penilaian harian, penilaian tengah semester, penilaian akhir semester dan berbagai bentuk penugasan. Tugas-tugas yang diberikan oleh guru kepada siswa di antaranya ada yang dikerjakan di rumah yang sering disebut dengan Pekerjaan Rumah. Model dengan penugasan

pekerjaan rumah ini sering dikenal dengan istilah PR. Pekerjaan rumah diberikan oleh guru dalam rangka untuk membantu siswa agar dapat belajar di rumah dengan teratur, akan tetapi di dalam kenyataannya kurang sesuai dengan harapan. Tidak sedikit siswa yang masih mengesampingkan pekerjaan rumah. Pekerjaan Rumah yang seharusnya dikerjakan di rumah pada kenyataannya ada sebagian siswa yang belum mengerjakan dan mungkin ada yang dikerjakan di sekolah sebelum pelajaran di mulai, bahkan ada yang dikerjakan di kelas pada waktu jam pelajaran mata pelajaran lain.

Berbagai tehnik dan upaya telah dilakukan oleh guru agar siswa-siswa disiplin untuk mengerjakan pekerjaan rumah akan tetapi masih saja didapati siswa yang belum mengerjakan PR dengan tepat waktu. Sekolah favorit dan sekolah yang berlokasi di perkotaan barangkali siswanya sangat disiplin untuk mengerjakan pekerjaan rumah. Namun sebaliknya sekolah di pinggiran dan di pelosok pedesaan akan dijumpai siswa yang kurang disiplin dalam mengerjakan rumah. SMP Negeri 2 Dukun yang berlokasi di lereng gunung Merapi ± 4 km dari puncak, keadaan siswanya juga banyak yang tidak disiplin dalam mengerjakan PR. Model pemberian hukuman diharapkan dapat menjadi solusi bagi guru agar PR dikerjakan dengan tepat waktu oleh siswa. Hukuman dimaksudkan adalah hukuman yang berupa dorongan untuk disiplin dalam mengerjakan PR. Jangan sampai siswa yang tidak mengerjakan PR diberikan hukuman fisik, karena hal itu akan menyebabkan siswa menjadi dendam dan membosankan.

LANDASAN TEORI DAN

KAJIAN PUSTAKA

Kedisiplinan Siswa dalam Mengerjakan Pekerjaan Rumah

Sikap disiplin sangat berpengaruh dalam kehidupan manusia baik dalam lingkungan keluarga, bermasyarakat, berbangsa maupun bernegara. Secara sederhana disiplin dapat diartikan sebagai suatu sikap patuh, taat, dan tertib dalam melaksanakan peraturan-peraturan yang berlaku. (Dasim Budimansyah 1998:120). Jadi orang yang taat menjalankan peraturan-peraturan yang berlaku baik di rumah, di masyarakat, di dalam kehidupan bernegara dan di mana saja dia berada itulah yang dinamakan disiplin.

Siswa merupakan harapan dan masa depan bangsa oleh sebab itu seorang siswa harus dapat menjadi contoh dan teladan dalam kehidupan beragama, bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Untuk mewujudkan itu maka diperlukan adanya suatu Peraturan Tata Tertib Siswa sebagai pedoman dalam kehidupan di masyarakat sekolah. Mengingat dalam perkembangan kehidupan siswa adalah masa yang paling baik dalam upaya pembentukan watak, mental, karakter serta fisik yang baik sehingga diharapkan senantiasa menjadi manusia yang beriman, bertaqwa, dan ber-

jiwa Pancasila maka Peraturan Tata Tertib Siswa mutlak diperlukan.

Adapun cara untuk meningkatkan kedisiplinan di sekolah ada dua dorongan yang sangat berpengaruh yaitu yang pertama adalah dorongan dari dalam diri siswa itu sendiri yang berupa pengetahuan, kesadaran, dan kemauan untuk berbuat disiplin. Sedangkan yang kedua adalah dorongan yang datang dari luar, yaitu berupa perintah, larangan, pengawasan, hukum atau pujian. (Samsudin : 81)

Pekerjaan Rumah

Sesuai dengan buku pedoman penilaian hasil belajar siswa yang tercantum dalam Permendibud Nomor 104 tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar maka tugas termasuk dalam komponen penilaian yang autentik. Demikian juga sesuai dengan Pedoman penilaian Berbasis Kompetensi Sekolah Menengah Pertama (SMP) Mata Pelajaran PPKn yang diterbitkan Departemen Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa:

”Pengembangan sistem penilaian dilaksanakan untuk mengetahui bahwa siswa telah menguasai kompetensi yang diharapkan. Kompetensi yang diharapkan tersebut dirumuskan dalam standar kompetensi, yang kemudian dijabarkan beberapa kompetensi dasar. Untuk mengetahui bahwa setiap kompetensi dasar itu telah dicapai oleh siswa dapat dilihat dari beberapa indikator tersebut dikembangkan dari setiap kompetensi dasar yang diharapkan.

Tugas, yaitu bentuk penilaian melalui penugasan oleh guru kepada siswa yang dikerjakan secara individu atau kelompok agar pembelajaran, *reinforcement* (penguatan) dan pengayaan untuk kompetensi dasar tertentu terjadi. Tugas dapat diberikan secara periodik, sebaiknya berupa tugas aplikasi, bila mungkin sampai sintesis dan evaluasi yang dapat dikerjakan secara individu atau kelompok. Untuk menilai tugas, bentuk instrumen penilaiannya disesuaikan dengan jenis tugas. Tugas-tugas yang diberikan oleh guru kepada siswa di antaranya ada yang dikerjakan di rumah yang sering disebut dengan PR. PR diberikan oleh guru dalam rangka untuk membantu siswa agar dapat belajar di rumah dengan teratur, akan tetapi di dalam kenyataannya kurang sesuai dengan harapan. Tidak sedikit siswa yang masih mengesampingkan PR, sehingga PR yang seharusnya dikerjakan di rumah

namun dikerjakan di sekolah bahkan ada yang belum mengerjakan. Berbagai teknik dan upaya telah dilakukan oleh guru agar siswa-siswa disiplin untuk mengerjakan PR akan tetapi masih saja didapati siswa yang belum mengerjakan pekerjaan rumah dengan tepat waktu. Model pemberian hukuman diharapkan dapat menjadi solusi bagi guru agar PR dikerjakan dengan tepat waktu oleh siswa. Tidak lagi jamannya anak yang tidak mengerjakan PR diberi hukuman fisik. Hal ini akan menyebabkan siswa menjadi dendam dan membosankan, barangkali pemberian hukuman yang bersifat mendidik akan dapat membantu siswa untuk disiplin dalam mengerjakan tugas pekerjaan rumah.

Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan Hakekat pendidikan menurut Cholisin, adalah pendidikan merupakan proses budaya untuk meningkatkan harkat dan martabat manusia. Pendidikan berlangsung seumur hidup dan dilaksanakan dalam lingkungan keluarga, masyarakat dan sekolah (1996:20). Pendidikan menurut Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan atau pelatihan bagi peranannya di masa yang akan datang. Pendidikan nasional berarti pendidikan yang berakar pada kebudayaan bangsa Indonesia yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang dasar 1945.

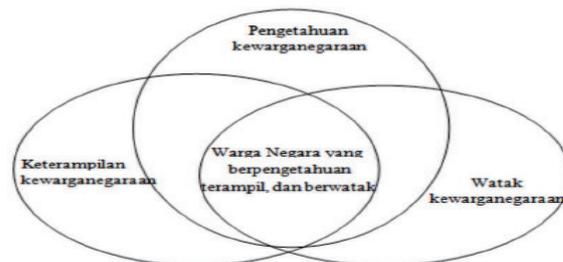
Untuk mewujudkan warga negara yang baik, tidak cukup siswa hanya diberikan muatan materi PPKn saja. Lebih dari itu siswa selaku warga negara diharapkan dapat menerapkan ilmu kewarganegaraan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa yang telah menguasai mata pelajaran PPKn yang ditunjukkan dengan nilai kognitif yang tinggi belum tentu mempunyai sikap sebagai warga Negara yang baik. Harapan dari adanya mata pelajaran PPKn adalah adanya keseimbangan antara hasil kognitif PPKn dengan sikap dan perbuatan sehari-hari sebagai warga negara yang baik.

Struktur keilmuan mata pelajaran pada umumnya mencakup dimensi pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skills*), dan nilai (*values*). Sejalan dengan hal tersebut, telah berkembang wacana tentang paradigma baru Pendidikan Kewarganegaraan (*new civic education*) yang menyatakan bahwa struktur keilmuan dari Mata Pe-

lajaran Pendidikan Kewarganegaraan mencakup dimensi pengetahuan kewarganegaraan (*civic knowledge*), keterampilan kewarganegaraan (*civic skills*), dan watak atau karakter kewarganegaraan (*civic dispositions*). Cakupan dimensi dalam struktur keilmuan Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan dapat digambarkan sebagaimana pada diagram 1.

Pemberian hukuman bagi siswa yang tidak disiplin mengerjakan PR.

Mendengar kata hukuman, mungkin banyak



Gambar 1
Diagram Dimensi Keilmuan Mata Pelajaran PPKn

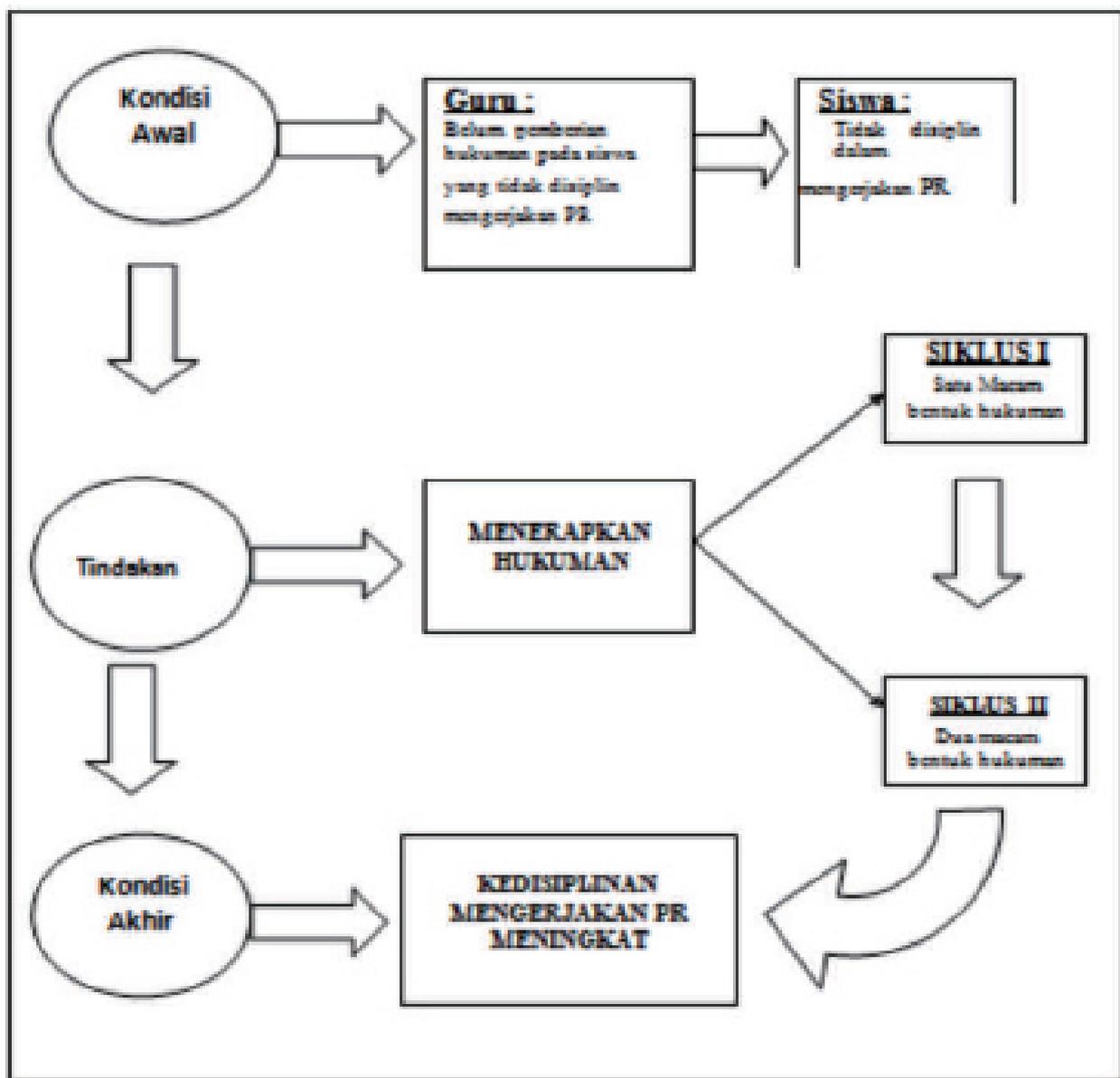
orang alergi dan apriori dengan konotasi yang kejam, tidak berperikemanusiaan, tidak berperasaan bahkan tidak zamannya lagi. Ingat bahwa hukuman tidak selalu jelek akan tetapi bisa dilihat dari segi manfaatnya dan bentuk hukumannya serta waktu pemberian hukuman. Pendidikan pada masa lampau banyak memberikan hukuman fisik bagi siswa yang tidak patuh dan tidak taat pada perintah guru. Pukulan dan lemparan benda ditujukan kepada siswa yang dianggap melanggar. Maka wajar manakala mendengar kata hukuman pikiran kita akan berbalik arah pada pendidikan masa lampau. Model hukuman menurut Edwin Guthrie yang dikutip oleh Dr. C. Asri Budiningsih dalam bukunya yang berjudul Belajar dan Pembelajaran mengatakan (2005:23) bahwa hukuman (*punishment*) yang diberikan pada saat yang tepat akan mampu merubah kebiasaan dan perilaku seseorang. Masih menurut Guthrie bahwa hukuman memegang peranan penting dalam proses belajar. Walaupun pendapat tersebut mendapat bantahan dari Skinner, dengan alasan: Pengaruh hukuman terhadap perubahan tingkah laku sifatnya hanya sementara; dampak psikologis yang buruk mungkin akan terkondisi (menjadi bagian dari si terhukum) bila hukuman berlangsung lama; hukuman mendorong si terhukum mencari cara lain (meskipun salah dan buruk) agar ia terbebas dari hukuman.(2005:26)

Kerangka Berpikir

Guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran harus dapat memilih strategi pembelajaran yang tepat agar anak dapat berdisiplin dalam mengerjakan PR. Salah satu cara agar anak dapat disiplin mengerjakan PR adalah dengan menggunakan strategi pembelajaran yang tepat. Diantaranya adalah pemberian hukuman bagi siswa yang tidak disiplin dalam mengerjakan PR. Agar lebih jelasnya uraian tentang kerangka berpikir dapat dilihat dalam bentuk skema seperti pada gambar 2.

Hipotesis tindakan

Hipotesis dalam penelitian ini adalah melalui strategi pembelajaran *Time Token* dapat meningkatkan keberanian berpendapat dalam pelajaran PKn bagi siswa kelas VIII C SMP Negeri 2 Dukun pada semester gasal tahun pelajaran 2013/2014.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

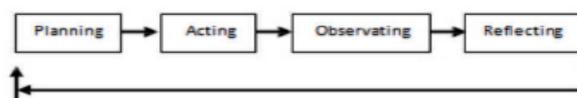
Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester gasal tahun pelajaran 2014/2015 dengan subyek siswa kelas VIII D SMP Negeri Dukun 2 yang berjumlah 28 anak. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu tahap awal, tindakan siklus I dan tindakan siklus II. Pada tahap awal dilaksanakan sebelum peneliti melakukan tindakan. Pada tindakan siklus I dilaksanakan dengan menggunakan diberikan hukuman dengan tugas tambahan bagi siswa yang tidak disiplin mengerjakan tugas yang dilaksanakan pada awal bulan September 2014. Sedangkan untuk tindakan siklus II bagi anak yang tidak mengumpulkan PR tepat waktu maka pemberian hukuman berikutnya dengan tertinggi yang berbeda dengan siswa yang telah disiplin mengerjakan PR dengan tepat waktu.. Penelitian ini menggunakan sumber data primer yaitu sumber data langsung dari subyeknya yaitu siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Dukun sejumlah 28 anak. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data bentuk observasi yaitu mengamati subyek penelitian dalam suatu pembelajaran mata pelajaran PKn yang berkaitan dengan kedisiplinan siswa dalam mengerjakan PR. Sedangkan alat yang digunakan untuk pengumpulan data adalah alat pengumpul data yang sesuai dengan jenis penelitian ini yang berbentuk lembar pengamatan.

Mengingat penelitian ini merupakan penelitian proses pembelajaran dan termasuk bentuk penelitian kualitatif bukan kuantitatif maka data yang dibutuhkan tidak dalam bentuk angka. Sehubungan penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan observasi serta alat pengumpulan data dengan lembar pengamatan, maka untuk mengukur validitas datanya melalui triangulasi sumber yaitu dengan sumber siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Dukun yang berjumlah 28 arang siswa.

Bertitik tolak dari kondisi awal bahwa sebagian besar siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Dukun belum mempunyai kedisiplinan dalam mengerjakan tugas PR, maka dengan penelitian ini diharapkan adanya peningkatan jumlah siswa yang mempunyai sikap disiplin dalam mengerjakan tugas PR. Peningkatan tersebut diharapkan dari kondisi awal, di mana siswa yang mempunyai sikap disiplin dalam mengerjakan tugas PR tepat waktu hanya 1 anak sampai 7 anak, akan

meningkat pada siklus I menjadi 10 anak sampai 20 anak. Sedangkan pada siklus II diharapkan siswa yang disiplin dalam mengerjakan tugas PR meningkat menjadi 25 anak sampai 28 anak. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas yang terdiri dari 2 (dua) siklus dengan prosedur penelitian model proses dalam bentuk putaran/siklus. Model penelitian yang digunakan sebagai acuan penelitian adalah model Kurt Levin yang menunjuk pada empat komponen yaitu perencanaan, tindakan, observasi/pengamatan, dan refleksi. Keempat komponen tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar: 3 Model Kurt Levin

Kondisi Awal

Sebelum peneliti menerapkan pemberian hukuman bagi siswa yang tidak disiplin dalam mengerjakan PR, maka siswa yang disiplin mengumpulkan PR hanya 5 anak, mayoritas siswa tidak mengumpulkan PR. Sebagai gambaran yang lebih jelas peneliti kemukakan kondisi awal dalam tabel 1 di bawah ini;

Tabel: 1. Kondisi Awal

No	Uraian	Jumlah
1	Siswa yang disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR	5 orang
2	Siswa yang belum disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR	23 orang

Berdasarkan tabel di atas, kalau diprosentasi siswa yang disiplin mengerjakan PR hanya 10,71%. Dengan demikian siswa yang belum disiplin mengerjakan PR sejumlah 25 orang siswa atau 89,29%.

Siklus I

Berdasarkan hasil pengamatan pelaksanaan tindakan pada siklus I maka didapat data bahwa siswa yang disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR ada 21 anak, sedangkan siswa yang belum disiplin mengerjakan PR ada sejumlah

7 anak. Prosentase anak yang telah disiplin mengerjakan PR adalah sebesar 75%, sedangkan anak yang belum disiplin mengerjakan PR sebesar 25 %. Hasil siklus I dapat dijelaskan dalam tabel 2 di bawah ini.

Tabel: 2. Hasil Tindakan Siklus I

No	Uraian	Jumlah	Prosentase
1	Siswa yang disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR	21	75
2	Siswa yang belum disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR	7	25

Siklus II

Berdasarkan hasil pengamatan pelaksanaan tindakan pada siklus II maka didapat data bahwa siswa yang telah disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR bertambah 3 orang sehingga jumlah menjadi 24 anak, sedangkan siswa yang belum disiplin mengerjakan PR ada sejumlah 4 anak. Prosentase anak yang berani mengemukakan pendapat 85,71%, sedangkan anak yang belum disiplin mengerjakan PR adalah sebesar 14,29 %. Hasil siklus II dapat dijelaskan dalam tabel 2 di bawah ini.

Pembahasan

Tabel: 3. Hasil siklus II

No.	Uraian	Jumlah	Prosentase
1	Siswa yang disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR	24	85,71
2	Siswa yang belum disiplin mengerjakan dan mengumpulkan PR	4	14,29

Proses pembelajaran materi pelajaran PPKn sangat membutuhkan partisipasi siswa dalam hal berpendapat dari siswa serta tugas-tugas yang berkaitan dengan penilaian. Banyak terjadi di sekolah-sekolah pinggiran, bahwa siswa tidak disiplin mengerjakan tugas PR yang diberikan guru. Guna mengatasi sikap anak tersebut, maka guru dapat menggunakan strategi pembelajaran dengan model pemberian hukuman yang mendidik dan menarik bagi siswa yang tidak mengerjakan PR dengan tepat waktu. Model pemberian hukuman ini di samping akan dapat mengatasi siswa yang kurang disiplin mengerjakan tugas PR, juga bermanfaat untuk mening-

katkan efektivitas pembelajaran terutama mata pelajaran PPKn.

Deskripsi kondisi awal yang menunjukkan bahwa sebgaaian besar siswa belum mengerjakan dan mengumpulkan tugas PR dengan tepat waktu sejumlah 23 anak (82,14%). Keadaan kondisi awal siswa yang mengerjakan tugas dengan tepat waktu hanya 5 anak (17,86). Setelah peneliti melakukan tindakan pada siklus I dengan menerapkan hukuman bagi siswa yang tidak mengerjakan tugas PR dengan tepat waktu, mereka diberi tugas tambahan, maka jumlah anak yang mengerjakan tugas PR dengan tepat waktu meningkat menjadi 21 anak (75%). Peningkatan siswa yang disiplin dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas PR tampak lagi setelah peneliti melakukan tindakan pada siklus kedua. Hasil dari tindakan siklus kedua ini terdapat 24 anak (85,71%) dari 28 siswa telah disiplin mengerjakan tugas PR dengan tepat waktu. Masih terdapat 4 anak yang terpaksa belum mengerjakan PR dengan tepat waktu atau sekitar 14,29%. Peningkatan dari keadaan kondisi awal, tindakan siklus pertama dan tindakan siklus kedua dapat dilihat dalam tabel pada halaman 12;

Kesimpulan

Seperti yang telah peneliti uraikan di muka bahwa tujuan khusus penelitian ini adalah un-

Tabel : 4. Perbandingan Deskripsi Kondisi Awal, Siklus I dan Siklus II

Deskripsi	Kondisi Siswa	
	Siswa Disiplin yang Mengerjakan PR	Siswa yang Tidak Disiplin Mengerjakan PR
1. Kondisi Awal	5 anak	23 anak
2. Siklus pertama	21 anak	7 anak
3. Siklus kedua	24 anak	4 anak

tuk meningkatkan kedisiplinan siswa dalam mengerjakan tugas PR dalam proses pembelajaran PPKn pada siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Dukun. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan hukuman bagi siswa yang tidak disiplin mengerjakan tugas PR dapat meningkat. Penelitian ini dilakukan dengan dua siklus, hasil penelitian tindakan baik siklus I maupun siklus II menunjukkan adanya peningkatan kedisiplinan siswa dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas PR. Simpulan tersebut diperoleh melalui analisa hasil pekerjaan siswa yang dikumpulkan oleh peneliti. Hasil analisa tindakan siklus I menunjukkan bahwa adanya peningkatan siswa

yang telah disiplin mengerjakan tugas PR tepat waktu dari 7 anak pada kondisi awal menjadi 21 anak setelah diadakan tindakan siklus pertama. Hasil tindakan siklus II, siswa yang mengerjakan tugas PR dengan tepat waktu meningkat menjadi 24 anak. Hal tersebut menunjukkan bahwa hipotesis yang berbunyi "Melalui strategi pemberian hukuman dapat meningkatkan kedisiplinan siswa untuk mengerjakan Pekerjaan Rumah dalam pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan bagi siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Dukun pada semester gasal tahun pelajaran 2014/2015" dapat diterima. Jadi berdasarkan hasil penelitian seperti tersebut di atas maka peneliti dapat menyajikan suatu simpulan sebagai berikut:

1. Strategi pemberian hukuman bagi siswa yang tidak disiplin mengerjakan tugas dalam proses pembelajaran PPKn dapat meningkat bila dibandingkan dengan kondisi awal. Pada kondisi awal hanya 5 anak (17,86%) yang disiplin mengerjakan PR dan hasil tindakan siklus I meningkat menjadi 20 anak (71,43%).

2. Hasil dari tindakan siklus II juga menunjukkan adanya peningkatan bila dibandingkan dengan kondisi awal dan siklus pertama. Pada kondisi awal anak yang disiplin mengerjakan PR hanya 5 anak (17,86%), hasil tindakan pada siklus I sejumlah 21 anak (71,43%) dan pada siklus kedua meningkat menjadi 24 anak (85,71%)

3. Pelaksanaan tindakan siklus II belum dapat menuntaskan kedisiplinan siswa dalam mengerjakan PR karena masih terdapat 4 anak (14,29%) yang belum mengumpulkan PR dengan tepat waktu.

Saran-saran

Berdasarkan simpulan yang sudah dinyatakan berdasarkan hasil penelitian seperti tersebut di atas, maka peneliti dapat mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang membuktikan bahwa adanya peningkatan siswa yang mengerjakan dan mengumpulkan PR dengan tepat waktu, maka model pemberian hukuman bagi siswa yang tidak disiplin mengerjakan tugas PR dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi siswa yang tidak disiplin mengerjakan PR.
2. Guna meningkatkan kedisiplinan siswa dalam

mengerjakan dan mengumpulkan tugas PR dengan tepat waktu, maka hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan langkah awal bagi guru untuk mengadakan penelitian tindak lanjut dengan materi yang sejenis.

DAFTAR PUTAKA

- [1] Anwar Yasin. 1987. Pemebaharuan Kurikulum Jakarta : PT. Balai Pustaka.
- [2] Bambang Daruso. 1989. Pendidikan Kewarganegaraan. Semarang : IKIP Semarang.
- [3] C. Asih Budiningsih, 2005. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta : Rineka Cipta
- [4] Cholisin. 1995. Pendidikan Kewarganegaraan. Yogyakarta : Laboratorium IKIP Yogyakarta.
- [5] David J. Schwarts. 2006 . Berfikir dan Berjawa Besar. Jakarta : PT. Pustaka Dela Pratasa.
- Laurel Schmidt. 2001. Jalan Pintas 7 Kali Lebih Cerdas. Bandung : Kaifa.
- [6] Mansur Muslich. 2006. KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- [7] Mary Leonhardt. 2000. 99 Ways to get your kids to do their homework. New York : Three Revers Press.
- [8] Pemerintah Kabupaten Magelang. 2006. Metode Penelitian Tindakan Kelas. Kota Mungkid : Badan Kepegawaian Daerah.
- [9] Rochiati Wiraadmadja. 2006. Metode Penelitian Tindakan Kelas. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- [10] Sarino Mangun Pranoto. 1989. Sejarah Pendidikan Kewarganegaraan. Yogyakarta : IKIP Yogyakarta.
- [11] Slamet Santosa. 2005. Modul TOC Model Pembelajaran Inovative. Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah.
- [12] S. Nasution. 1992. Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar. Jakarta : Bumi Aksara.
- [13] Suharsimi Arikunto; Suhardjono; Supardi. 2006. Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- [14] Wahyudin. 2006. Maa Aku Bisa. Yogyakarta : Pro-U Media.
- [15] Winarno. 2007. Paradigma Baru Pendidikan Kewarganegaraan. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

- [16] Peraturan Pemerintah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1998. Pedoman Penyusunan Karya Ilmiah di Bidang Pendidikan. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [17] Departemen Pendidikan dan Nasional. 2003. Undang-Undang Nomor: 20 Tahun 2003 Tentang Pendidikan Nasional. Jakarta : Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama.
- [18] Departemen Pendidikan Nasional. 2005 .Model- model Cooperative Learning . Administrasi Sekolah Lanjutan Pertama. Jakarta : Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama.
- [19] Departemen Pendidikan Nasional. 2005. Pedoman Khusus Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi Sekolah Menengah Pertama. Jakarta : Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah.

ALAT PEMBACA KWH METER DIGITAL MENGGUNAKAN *REMOTE WIRELESS* BERBASIS MIKROKONTROLER

Adie Bangga, A.Md.

Balai Latihan Kerja Industri (BLKI) Banda Aceh

ABSTRAK

PLN (Persero) sebagai salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dibidang jasa kelistrikan berusaha meningkatkan kualitas pelayanannya, baik dalam hal pemasangan, pembayaran maupun pencatatan data KWH meter. Dalam hal pencatatan data KWH meter ini, PLN masih menggunakan cara manual yaitu ada petugas khusus dari PLN yang mendatangi rumah ke rumah bertugas untuk mencatat nilai yang tertera pada KWH meter tiap bulannya. Kenyataan ini masih kurang efektif karena petugas pencatat data KWH meter sering kali tidak bisa mencatat data KWH meter disebabkan keadaan pagar rumah yang tinggi dan terkunci. Selain itu juga mengganggu privasi pelanggan sehingga dalam kenyataan di lapangan akan timbul kekurangan-kekurangan yang dapat merugikan perusahaan listrik itu sendiri, seperti: keakuratan data yang tidak maksimal, keaslian data, human error, dan waktu yang tidak efisien.

Dwi, Franky Setyaatmoko (2007) telah mengembangkan data logging beban listrik KWH meter menggunakan SMS (Short Message Service). Alat ini memiliki tingkat ke-efektifan yang baik, diantaranya: mampu mengambil data KWH meter dari jarak jauh, serta tidak memerlukan tenaga manusia. Disamping kelebihan alat SMS ini, juga memiliki kelemahan, diantaranya: kerugian PLN harus memasang HP (handphone) disetiap KWH meter, memakai pulsa HP, sinyal HP juga menentukan pengambilan data. Selain itu juga kerugian dalam pemberdayaan petugas PLN.

Dari permasalahan tersebut muncul ide yakni alat pembaca KWH meter digital dengan pemancar dan penerima sistem remote wireless. Alat ini memiliki kelebihan dalam sistem dibandingkan alat menggunakan SMS, yakni mudah dbuat dan diakses dari mana saja tanpa menggunakan pulsa HP. Selain itu, alat ini dapat mengambil data KWH meter ke rumah-rumah pelanggan dari jarak sekitar 50 meter tanpa memasuki rumah-rumah tersebut.

Alat ini menggunakan sensor arus dan tegangan jenis transformator dan pengolah sinyal menggunakan mikrokontroler AT89S51, dengan tampilan LCD. Data yang ditampilkan adalah data pemakaian energi (KWH), tegangan dan arus. Pengiriman data dari transmitter ke receiver menggunakan mode FSK (Frequency Shift Keying) dengan media HT (Halky Talky). Data dari receiver di-download ke PC.

Kata Kunci: KWH Meter Digital, Remote Wireless, Mikrokontroler, Database komputer.

PENDAHULUAN

PT. PLN (Persero) sebagai salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dibidang jasa kelistrikan berusaha meningkatkan kualitas pelayanan, baik dalam hal pemasangan, pembayaran maupun pencatatan data KWH meter. Dalam hal pencatatan data KWH meter ini, PLN masih menggunakan cara manual yaitu ada petugas mendatangi rumah ke rumah untuk mencatat nilai yang tertera pada KWH meter tiap bulannya. Kenyataan ini masih kurang efektif karena petugas pencatat data KWH meter sering kali tidak bisa mencatat data KWH meter disebabkan keadaan pagar rumah yang tinggi dan terkunci. Selain itu juga merugikan perusahaan listrik itu sendiri, seperti: keakuratan data yang tidak maksimal, keaslian data, *human error*; dan waktu yang tidak efisien. Kelemahan ini mengakibatkan petugas harus datang pada hari-hari selanjutnya hanya untuk mengetahui data KWH meter yang terpakai pada setiap rumah tersebut.

Sebenarnya telah ada sistem yang mengatasi permasalahan tersebut, yakni data *logging* beban listrik KWH meter menggunakan SMS (*Short Message Service*). Alat ini memiliki tingkat ke-efektif-an yang baik, diantaranya: mampu mengambil data KWH meter dari jarak jauh, serta tidak memerlukan tenaga manusia. Disamping kelebihan alat SMS ini, juga memiliki kelemahan, diantaranya: kerugian PLN harus memasang HP (*handphone*) disetiap KWH meter, memakai pulsa HP, sinyal HP juga menentukan pengambilan data. Selain itu juga kerugian dalam pemberdayaan petugas PLN.

Dari permasalahan di atas, muncul suatu ide alternatif pencatatan listrik menggunakan pencatat data KWH meter digital dengan pemancar dan penerima sistem *remote wireless*. Alat ini memiliki kelebihan dalam sistem dibandingkan alat menggunakan SMS, yakni mudah dibuat dan diakses dari mana saja tanpa menggunakan pulsa HP. Selain itu, alat ini dapat menggunakan tenaga manusia untuk mengambil data KWH meter ke rumah-rumah pelanggan dari jarak sekitar 50 meter. Fungsi alat ini memberi kemudahan petugas pencatat data KWH meter untuk mengetahui besar beban listrik yang terpakai dalam tiap rumah tanpa harus memasuki rumah-rumah tersebut dengan tampilan KWH

digital dan *remote wireless* sebagai sistem komunikasi.

Proses penampilan tersebut dimulai dengan mendeteksi arus dan tegangan yang berasal dari jala-jala listrik. Lalu sinyal dari sensor arus dan tegangan dikuatkan dengan pengkondisi sinyal. Kemudian sinyal output pengkondisi sinyal masuk ke ADC untuk dikonversi dari sinyal analog menjadi sinyal digital. Sinyal digital tersebut lalu diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan ke LCD berupa nilai energi listrik, tegangan, dan arus. Setelah itu output yang telah diolah mikrokontroler akan disalurkan dengan menunggu ada perintah mengirim dari *remote wireless*. Pengambilan dan pengiriman data tersebut menggunakan FSK (*Frequency Shift Keying*). Kemudian data dari FSK disimpan pada mikrokontroler *remote wireless*. Data yang disimpan mikrokontroler pada *remote wireless* siap ditransfer ke PC untuk memonitor pemakaian daya yang terpakai pada *database* komputer.

METODE

Perencanaan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan Rangkaian Sensor Arus

Sensor arus digunakan untuk menyensor atau mengukur arus dengan beban minimum 0,0067 A dan maksimum 6 A. Dalam perancangan, sensor arus yang dipilih adalah jenis transformator arus dengan inti ferit. Agar rugi-rugi histerisisnya tidak terlalu besar. Dalam spesifikasi transformator inti ferit ini adalah 50 : 5, yang artinya ketika beban mencapai 50 A maka keluaran tegangannya sebesar 5 V. Jadi untuk Arus beban (I_p) 6 A maka tegangan keluarannya 600 mV.

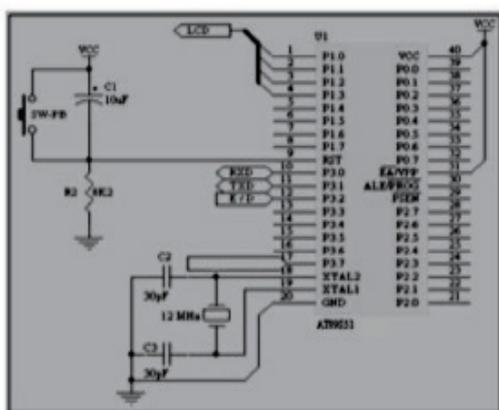
Perancangan Rangkaian Sensor Tegangan

Sensor tegangan digunakan untuk menyensor atau mengukur tegangan. Dalam Perancangan, sensor tegangan yang digunakan adalah jenis transformator tegangan dengan inti besi. Sebenarnya sensor tegangan yang baik adalah sensor tegangan dengan inti ferit, namun sensor dengan inti ferit sulit didapatkan. *Output* tegangan 24 V diubah menjadi tegangan 2,6 V menggunakan prinsip pembagi tegangan dengan menggunakan resistor 10 K dan 80 K.

Rangkaian MC AT89S51 Pada Panel

Mikrokontroler pada sistem berfungsi untuk mengolah data masukan dari sensor arus dan tegangan yang dipasang sebagai inputan data pada KWH meter dan selanjutnya data akan dikirim melalui pemancar modulator FSK (*Frequency Shift Keying*) setelah ada penekanan tombol pada remote.

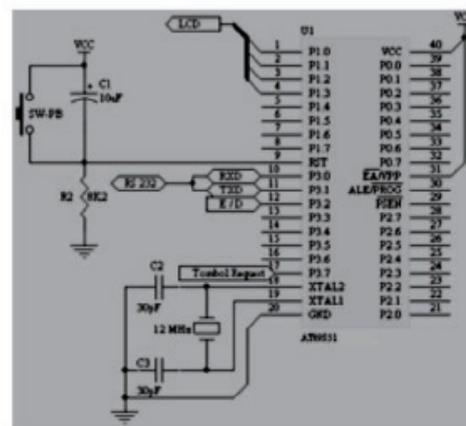
Mikrokontroler yang digunakan pada sistem ini adalah mikrokontroller jenis AT89S51 yang merupakan IC CMOS 8 bit internal RAM, 40 pin dan 32 I/O yang dapat dipakai semua. Pada mikrokontroler AT89S51 ini terdapat EEPROM (ROM Internal) yang berfungsi untuk menyimpan data KWH meter yang dipakai pelanggan dan kemudian ditampilkan ke LCD selanjutnya akan dikirim ke rangkaian penerima. Adapun gambar dari rangkaian MK AT89S51 adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Rangkaian MK AT89S51 Pada Panel KWH

Rangkaian MC AT89S51 Pada Remote

Mikrokontroler pada sistem ini berfungsi untuk mengolah data setelah tombol request pada remote ditekan. Kemudian mikrokontroller pada panel akan mengirimkan data terakhir yang tampil pada LCD. Mikrokontroler yang digunakan pada sistem ini sama dengan pada sistem pengirim data KWH meter yaitu MC AT89S51. Dalam mikrokontroler ini juga terdapat EEPROM yang berfungsi untuk menyimpan data KWH meter dan nomor pelanggan yang dikirim oleh rangkaian pengirim. Adapun gambar rangkaian dari blok penerima data ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Rangkaian MK AT89S51 Pada Remote KWH

FSK (*Frequency Shift Keying*)

Pada modulasi FSK (*Frequency Shift Keying*), frekuensi sinyal pembawa diubah-ubah antara dua nilai yang berbeda sesuai dengan persamaan :

$$s_1(t) = A \cos(\omega_c t - \omega_d t)$$

$$s_2(t) = A \cos(\omega_c t + \omega_d t)$$

dimana

A = Amplitudo sinyal masukan (V)

S_1, S_2 = Sinyal untuk menyampaikan digit biner 1 dan biner 0

ω_c = Frekuensi pembawa (Hz)

ω_d = Pergeseran frekuensi

Sistem Pengambilan dan Pengiriman Data (Komunikasi Data)

Pengambilan Data Sensor Arus dan Sensor Tegangan

Data pemakaian energi listrik diukur menggunakan KWH meter digital. Prinsip pengukuran energi listrik dimulai dengan mendeteksi arus dan tegangan yang berasal dari jala-jala listrik. Lalu sinyal tersebut dikuatkan dengan pengkondisi sinyal. Output sinyal dari pengkondisi sinyal berupa nilai arus dan tegangan masuk ke ADC untuk dikonversi dari sinyal analog menjadi sinyal digital. Sinyal digital tersebut lalu diproses dan disimpan oleh mikrokontroler menunggu sampai ada perintah

mengirim dari *remote*.

Data dimikrokontroler akan dipancarkan dengan menggunakan FSK (*Frequency Shift Keying*) melalui perantara HT (*Handy Talk*).

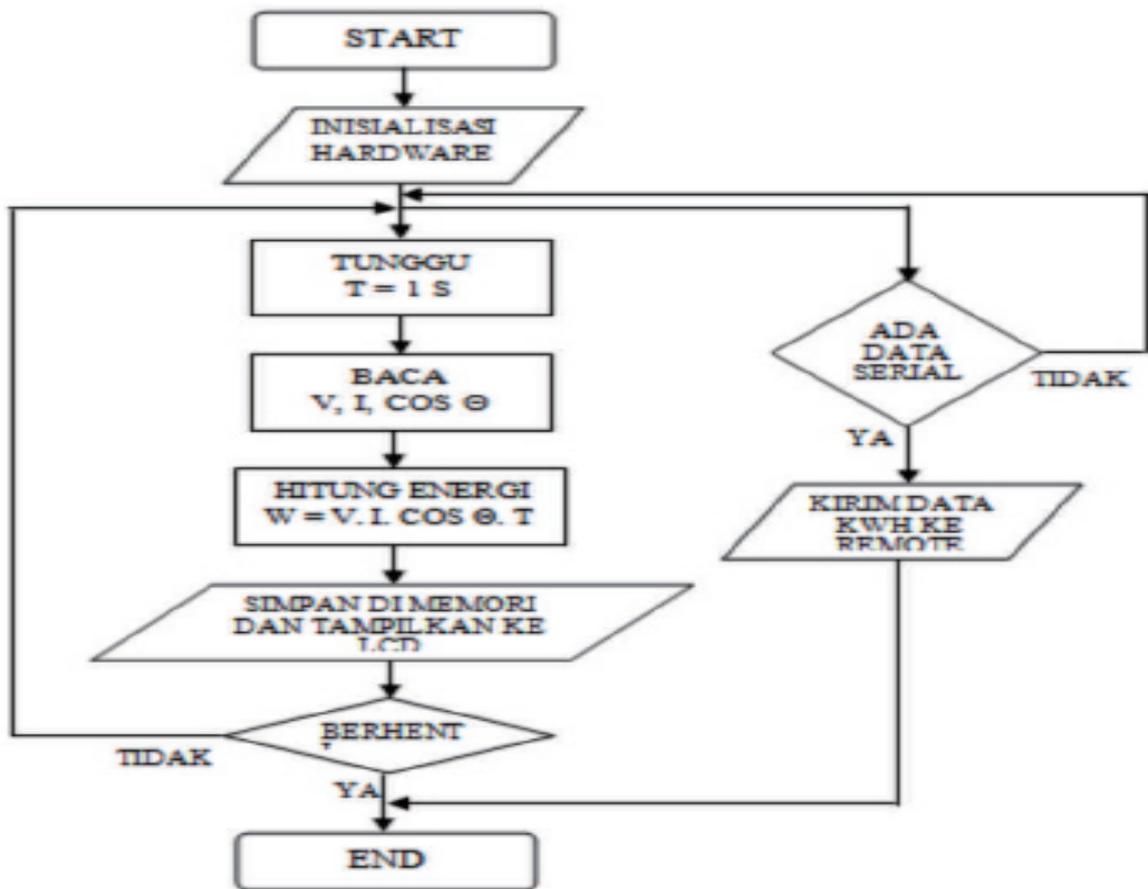
Pengambilan Dan Pengiriman Data KWH meter

Pada *remote wireless* terdapat dua tombol yaitu yang masing–masing mempunyai fungsi sebagai tombol *request* dan sebagai *transfer* data ke PC. Pada saat tombol *request* ditekan maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah untuk mengambil data terakhir yang tersimpan dalam mikrokontroler pada panel. Pengambilan dan pengiriman data tersebut menggunakan modulator-demolator FSK (*Frequency Shift Keying*), dimana rangkaian modulator FSK akan meneruskan perintah yang diberikan oleh mikrokontroler pada *remote* untuk dipancarkan dan diterima oleh demolator FSK pada panel. Kemudian

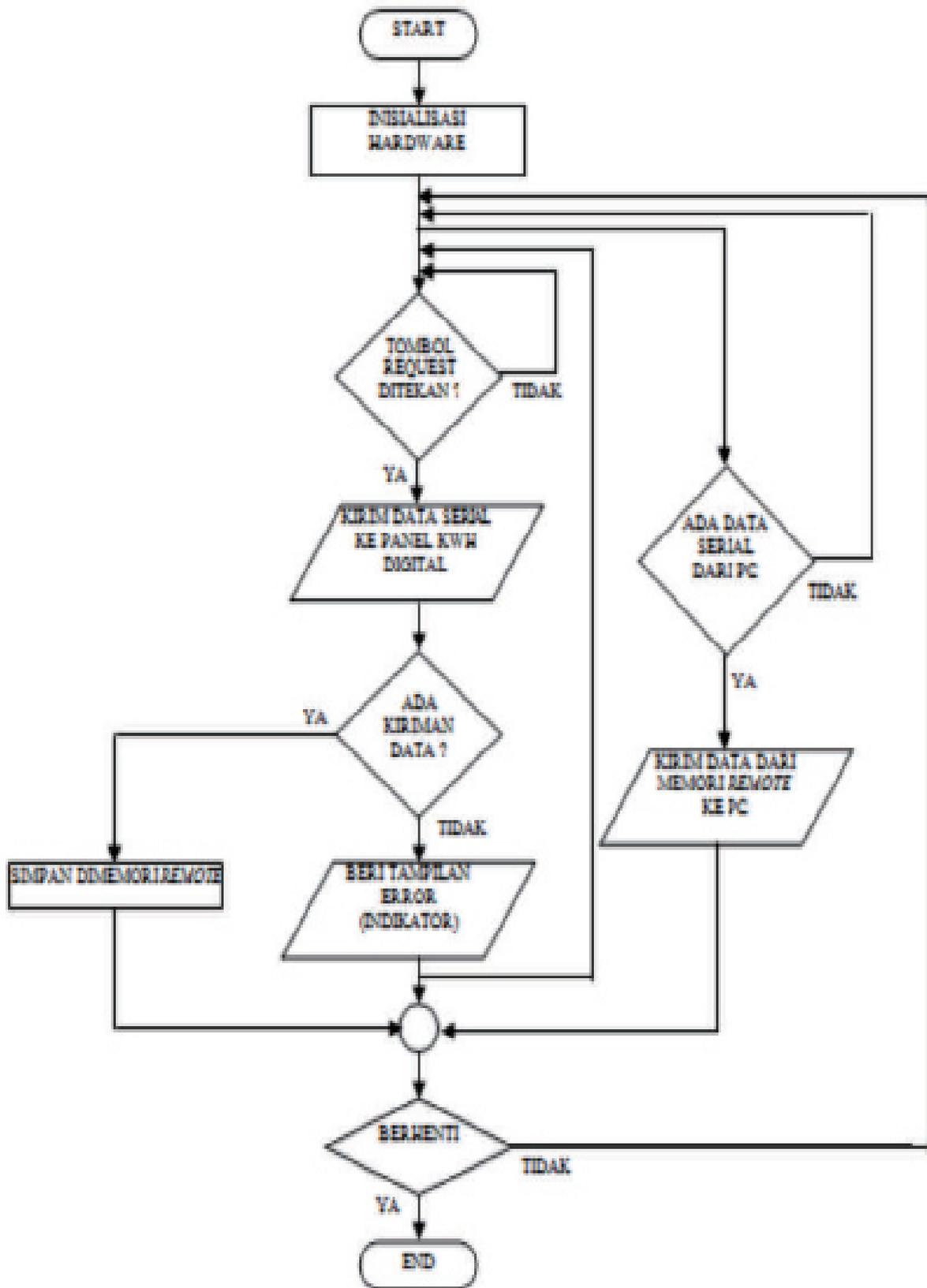
mikrokontroler pada panel akan mengirimkan data terakhir yang disimpan dalam memori melalui pemancar modulator FSK pada panel. Data yang dikirim oleh panel akan diterima modul demolator FSK pada *remote* kemudian disimpan pada mikrokontroler *remote*. Data yang disimpan mikrokontroler pada *remote* siap ditransfer ke PC.

Perencanaan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak pada perencanaan dan pembuatan pencatat data KWH meter pelanggan yang dilengkapi dengan *remote* ini dikendalikan oleh mikrokontroler AT89S51. Perangkat lunak disini dibagi menjadi dua bagian, yaitu untuk mengkontrol sistem utama, dimana terdapat dua bagian yaitu panel KWH Meter digital dan *remote wireless*, serta untuk *interface* ke PC.



Gambar 2.3 Flowchart Panel KWH Digital



Gambar 2.4 Flowchart Penyimpanan Data Pada Remote

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan pengujian rangkaian sistem keseluruhan adalah untuk mengetahui data energi listrik yang di-*request remote wireless*, kemudian terkirim pada database komputer setiap me-*request* ke PC, dan untuk menganalisa energi listrik dengan beban yang sama tetapi dengan waktu yang berbeda.

Peralatan yang digunakan

- 1) *Box* yang berisi rangkaian *hardware*.
- 2) Komputer.
- 3) *Software* database.
- 4) *Hany Talky* (HT) pengirim + kabel data.
- 5) *Hany Talky* (HT) penerima + kabel data.
- 6) Beban Lampu 5 W, 10 W, 15 W
- 7) Jumper.

Prosedur Pengujian

- 1) Rangkailah alat yang sudah disiapkan.
- 2) Aktifkan *power* pada rangkaian *hardware* dan nyalakan komputer.
- 3) Beri beban lampu 5 W, 10 W, dan 15 W.
- 4) Amati *output* energi listrik, arus, dan tegangan pada LCD.
- 5) Setelah mengamati energi listrik yang di-*request remote wireless*, kemudian kirim ke *software* komputer.
- 6) Lakukan pengujian secara bergantian sesuai dengan beban yang telah ditentukan.

Hasil Pengujian dan Analisa

Berdasarkan pengujian (Hasil pengujian ditunjukkan pada Lampiran 1) terlihat bahwa ketika beban lampu dipasang menjadi beban maka KWH meter digital akan menampilkan data energi listrik (KWH), nilai arus beban dan nilai tegangan beban. Pengujian akan dilakukan setiap 1 bulan sekali, saat petugas pencatat KWH meter datang ke konsumen pelanggan listrik. Data terakhir di KWH meter digital per bulannya diambil menggunakan *remote wireless*

oleh petugas pencatat jumlah nilai listrik. Saat pengambilan data jumlah nilai listrik atau energi listrik setiap konsumen pelanggan listrik, petugas mengalami kesulitan saat kondisi rumah pelanggan tidak berpenghuni atau pagar rumah terkunci. Pengaksesan data dari KWH meter digital ke *remote wireless* mengalami *error* jumlah nilai listrik pada jarak 5 meter sampai 50 meter. Hal ini terdapat kerusakan pada data yang diakses, setelah dilakukan pengulangan data yang rusak tadi dapat diakses secara benar. Kerusakan data tersebut dikarenakan media transmisi yang dipakai (gelombang radio FM) mengalami interferensi dari frekuensi luar. Bukti pengaksesan data rusak dan benar ketika data ditampilkan ke database PC.

No	Nama	Alamat	Jumlah	Tipe	Jumlah	Unit	Jumlah	Unit	Jumlah	Unit
1	Pelanggan	Jl. Jember 12 Malang	80	KWh	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
2	Pelanggan	Jl. Jember 12 Malang	80	KWh	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
3	Pelanggan	Jl. Jember 12 Malang	100	KWh	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

Gambar 3.1 Laporan Pemakaian Daya Pelanggan Listrik

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa yaitu:

- a. Perancangan rangkaian peralatan atau *hardware* alat sesuai dengan perencanaan, diantaranya meliputi rangkaian sensor arus dan tegangan. Sinyal dari sensor arus dan tegangan dikuatkan dengan pengkondisi sinyal. Kemudian sinyal output pengkondisi sinyal masuk ke ADC untuk dikonversi dari sinyal analog menjadi sinyal digital. Sinyal digital tersebut diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan ke LCD dalam bentuk nilai energi listrik, tegangan, dan arus. Setelah itu output yang telah diolah di mikrokontroler akan disalurkan dengan menunggu ada

- perintah mengirim dari *remote wireless*. Pengambilan dan pengiriman data tersebut menggunakan FSK (*Frequency Shift Keying*). Kemudian data dari FSK disimpan pada mikrokontroler *remote wireless*. Data yang disimpan mikrokontroler pada *remote wireless* siap ditransfer ke PC untuk memonitor pemakaian daya yang terpakai pada *database* komputer.
- b. *Software* mikrokontroler dibuat dengan menggunakan pemrograman bahasa C dengan *compiler* M-IDE Studio for MCS-51 guna untuk menampilkan nilai energi listrik, tegangan, dan arus pada LCD, kemudian data energi listrik tersebut diambil menggunakan *remote wireless* dari jarak tertentu (≤ 50 meter), lalu data yang tersimpan di memori *remote* siap di-*interface*-kan ke *database* komputer dengan menggunakan kabel RS-232 dan DB-9.
 - c. *Software* dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Borland Delphi 7* untuk menerima, menampilkan, dan menyimpan dalam bentuk tabel nilai energi listrik pada *database*.
 - d. Pengujian akurasi dengan cara pengaksesan data dari KWH meter digital ke *remote wireless*. Hasil pengujian masih mengalami *error* jumlah nilai listrik pada jarak 5 meter sampai 50 meter. Hal ini terdapat kerusakan pada data yang diakses, setelah dilakukan pengulangan data yang rusak tadi dapat diakses secara benar. Kerusakan data tersebut dikarenakan media transmisi yang dipakai (gelombang radio FM) mengalami interferensi dari frekuensi luar.
 - b. Diharapkan untuk pengembangan lebih lanjut menggunakan mikrokontroler yang kapasitas memorinya lebih besar seperti mikrokontroler *type* renesans sehingga *digit* pengiriman lebih banyak
 - c. Sebuah jalur frekuensi khusus antara pemancar dan penerima hendaknya dibuat agar sistem ini tidak mengganggu frekuensi-frekuensi lain yang dihasilkan oleh pemancar-pemancar FM setempat yang telah memiliki ijin.
 - d. Tingkat kecepatan modem XR-2206/MT-8841 hendaknya dapat ditingkatkan dengan menambahkan beberapa komponen pendukung lain yang lebih presisi dan dengan memanfaatkan media-media pengukuran secara lebih teliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arbie. 2004. *Manajemen Database dengan MySQL*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [2] Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta: Gramedia.
- [3] Datasheet. 1997. *ADC 0802, 0803, 0804*, (Online), (www.micropik.com/provisional/PDF/ADC0804.pdf, diakses 19 April 2008).
- [4] Datasheet. 1997. *ADC PCF-8591*, (Online), (www.micropik.com/provisional/PDF/PCF-8591.pdf, diakses 19 April 2008).
- [5] Datasheet. 2001. *AT89S51*, (Online), (http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/AT89S51.pdf, diakses 18 April 2008).
- [6] Dwi, Franky Setyaatmoko. 2007. *Data Logging Pemakaian Energi Listrik pada Konsumen Menggunakan SMS (Short Message Service)*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [7] Fathansyah, Ir. 1991. *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung.
- [8] Januarianto, Harista. 2006. *Rancang Bangun Power Monitoring Menggunakan Saluran Telepon (Mikrokontroler Interface)*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [9] Kadir, Abdul. 2004. *Dasar Aplikasi Database MySQL Delphi*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

SARAN

Agar mendapatkan nilai yang lebih linier dalam pengujian beban, hendaknya menggunakan kualitas sensor yang lebih bagus terutama hal jenis dan kepadatannya.

- a. Perlu dilakukan pengembangan *software* mikrokontroler dan *interface* ke PC dengan fitur yang lebih lengkap, yakni penambahan data grafik untuk kontrol visual beban secara berkala, serta *sound-alarm* sebagai peringatan suara saat beban listrik mengalami *overhead*.

- [20] Kusniati. 2006. *Digital Power Analisa Satu Fasa*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.
- [21] Pranata, Antony. 2002. *Pemrograman Borland Delphi 6*. Edisi IV. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [22] Stalling, William. 2001. "*Dasar-Dasar Komunikasi Data*". Jakarta: SalembaTeknika.
- [23] Stamler, Ferrel G.S.. 1990. *Introduction to Communication Systems (Third Edition)*. University of Wisconsin. Modison.
- [24] Suryo, Tri Cahyono, dan Rochmad Fauzi. 2001. *Perancangan dan Pembuatan Modulator dan Demodulator Frequency Shift Keying (FSK) Melalui Media Komunikasi Kabel*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
- [25] Syaputra, Febriawan. 2006. Pengirim Data KWHmeter Dengan Menggunakan SMS. Malang: Universitas Brawijaya.
- [26] Wulandari, R. Purwani. 2006. *Suhu Ruangan Via Telepon (Informasi Suhu Ruangan Menggunakan Mikrokontroler AT89C51)*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [27] Zuhail. 2006. *Prinsip Dasar Elektro Teknik*. Jakarta: Erlangga.