BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi semakin canggih dan perkembangan zaman pun semakin maju pesat, salah satunya di bidang elektronika dan komputer.

Semakin lama peralatan – peralatan konvensional yang bekerja dengan sistem manual yang digerakan atau dijalankan oleh tangan manusia, telah berganti dengan sistem serba otomatis yang tidak perlu oleh tangan manusia lagi, tetapi dengan menggunakan peralatan elektronik tersebut.

Salah satunya peralatan elektronik, yang dengan perangkat lunak dan kecil yang di desain dan dirancang sedemikian rupa sehingga sangat mudah untuk dioperasikan atau pun memberikan informasi yang akurat. Semua peralatan elektronik atau pun peralatan konvensional sudah digeneralisir untuk kemudahan pemakaian. Hampir di setiap sudut rumah dilingkungan kita menggunakan sistem elektronik dan dipergunakan untuk kemudahan kita. Salah satu contohnya adalah hadirnya KWH meter prabayar dengan sistem pengisian menggunakan pulsa seperti layaknya handphone.

Atas dasar itulah yang menjadi latar belakang bagi kami untuk mempelajari dan menggali tentang software dan hardware dari alat pengukur daya listrik tersebut.

Diharapkan bagi pembaca dan pengguna untuk dapat belajar dan memahami seluk beluk setiap peralatan yang akan kita pakai. Agar kita bisa menyikapi

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

permasalahan yang hadir berkaitan dengan peralatan elektronika tersebut pada khususnya dan teknologi pada umumnya.

Semoga apa yang telah kami lakukan memberi manfaat pada kami selaku penulis dan kepada pembaca.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan kami adalah untuk menyerap dan memahami ilmu dan teknologi terkini sekaligus melakukan penelitian tentang prinsip kerja dari KWH meter prabayar sebagai alat pengukur daya listrik yang baru dengan menggunakan sistem pulsa.

1.3 Rumusan Masalah

1. KWH Meter Prabayar sebelum di gunakan oleh konsumen disetting terlebih dahulu oleh TERA.
2. Token isi ulang bernominal dari Rp. 20.000, Rp 50.000 dan atau kelipatannya sampai dengan Rp.1.000.000.
3. Untuk membeli tokon isi ulang (20 digit) konsumen harus menyebutkan nomor meter pada KWH Prabayar.
4. Masa aktif penggunaan listrik konsumen berakhir pada saat sisa pulsa yang digunakan mendekati nol dan di tandai dengan suara “beep” dan display berkedip.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

1.4 Metode Penelitian

Metode – metode penelitian yang digunakan pada penyusunan laporan kerja praktek ini bertujuan untuk mengumpulkan, mengolah dan menganalisa data yang berkaitan dengan hal - hal yang diteliti pada saat kerja praktek. Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini adalah sebagai berikut :

a. Observasi

Jenis metode pengambilan data dengan cara meninjau langsung tempat/objek yang akan teliti atau dibutuhkan untuk pengambilan sampel, data, gambar, dan lain – lain.

b. Tinjauan Pustaka

Jenis metode pengambilan data dengan cara mencari teori - teori yang mendukung atau berkaitan langsung dengan objek yang diteliti

c. Wawancara

Percakapan atau tanya jawab langsung dengan para pakar/ahli dibidang yang berkaitan langsung dengan objek yang diteliti.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Tempat : Unit Pelayanan Jaringan (UPJ Jatiwangi)

Alamat : Cibolerang – Jatiwangi, Majalengka

Jadwal : 13 Juli - 7 Agustus 2009

Jam : 07.00 – 14.00 WIB

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

1.6 Sistematika Laporan Kerja Praktek

BAB I PENDAHULUAN,

Berisi tentang latar belakang atau alasan pemilihan judul/topik laporan kerja praktek, tujuan kerja praktek, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan laporan 5.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Membahas tentang ruang lingkup perusahaan tempat kerja praktek dilaksanakan diantaranya penjelasan umum, sejarah singkat, visi, misi, dan motto perusahaan.

BAB III DASAR TEORI

Menjelaskan teori pendukung yang berhubungan dengan pengetahuan tentang sistem software KWH meter prabayar.

BAB IV ANALISA DATA

Membahas tentang token (isi ulang KWH Meter Prabayar).

BAB V PENUTUP

Merupakan bagian akhir dari laporan yang berisi tentang kesimpulan dari pelaksanaan kegiatan kerja praktek dan saran-saran dalam pelaksanaan kerja praktek.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

BAB II

SEJARAH PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT PLN (Persero)

Sejarah Ketenagalistrikan di Indonesia dimulai pada akhir abad ke-19, ketika beberapa Perusahaan Belanda mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Pengusahaan tenaga listrik tersebut berkembang menjadi untuk kepentingan umum, diawali dengan Perusahaan Swasta Belanda yaitu NV. NIGM yang memperluas usahanya berawal dari bidang gas hingga bidang tenaga listrik. Selama Perang Dunia II berlangsung, perusahaan-perusahaan listrik tersebut dikuasai oleh Jepang dan setelah kemerdekaan Indonesia, tanggal 17 Agustus 1945, perusahaan-perusahaan listrik tersebut direbut oleh pemuda-pemuda Indonesia pada bulan September 1945 dan diserahkan kepada Pemerintah Republik Indonesia. Pada tanggal 27 Oktober 1945, Presiden Soekarno membentuk Jawatan Listrik dan Gas, dengan kapasitas pembangkit tenaga listrik hanya sebesar 157,5 MW.

Tanggal 1 Januari 1961, Jawatan Listrik dan Gas diubah menjadi BPU-PLN (Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara) yang bergerak di bidang listrik, gas dan kokas.

Tanggal 1 Januari 1965, BPU-PLN dibubarkan dan dibentuk 2 perusahaan negara yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang mengelola tenaga listrik dan Perusahaan Gas Negara (PGN) yang mengelola gas.

Perjalanan PT PLN Distribusi Jawa Barat dan Banten cukup panjang. Awal kelistrikan di Bumi Parahyangan sudah ada semenjak Pemerintah kolonial

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Belanda masih bercokol di tataran tanah Sunda di tahun 1905. Di Jawa Barat khususnya di kota Bandung, berdiri perusahaan yang mengelola penyediaan tenaga listrik bagi kepentingan public. Nama perusahaan itu ***Bandungsche Electriciteit Maatschaappij (BEM).***

Dalam perjalanannya, BEM pada tanggal 1 January 1920 berubah menjadi Perusahaan Perseroan menjadi ***Gemeenschapplijk Electriciteit Bedrijf Voor Bandoeng (GEBEO),*** yang pendiriannya dikukuhkan melalui akta notaris Mr. Andriaan Hendrik Van Ophuisen dengan Nomor : 213 pada tanggal 31 Desember 1949.

Setelah kekuasaan penjajahan beralih ke tangan Pemerintah Jepang, diantara rentang waktu 1942-1945, pendistribusian tenaga listrik dilaksanakan oleh Djawa *Denki Djigyo Sha Bandoeng Shi Sha* dengan wilayah kerja di seluruh Pulau Jawa. Setelah Indonesia merdeka, tahun 1957 menjadi awal penguasaan pengelolaan penyediaan tenaga listrik di seluruh tanah air yang ditangani langsung oleh Pemerintah Indonesia. Pada 27 Desember 1957, GEBEO diambil alih oleh Pemerintah Indonesia yang kemudian dikukuhkan lewat Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 1958 j.o Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1959.

Selanjutnya di tahun 1961 melalui Peraturan Peerintah No. 67 dibentuk Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara (BPU-PLN) sebagai wadah kesatuan pimpinan PLN. Sejalan dengan itu, PLN Bandung pun berubah menjadi PLN Exploitas XI sebagai kesatuan BPU-PLN di Jawa Barat, di luar DKI Jaya dan Tangerang.

Pada tahun 1970-an, dikeluarkan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1972 tentang Perusahaan Umum Listrik Negara yang menyebutkan status PLN menjadi

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Perusahaan Umum Listrik Negara. Kemudian, berdasarkan Pengumuman PLN Exploitasi XI No. 05/DIII/Sek/1975 tanggal 14 Juli 1975, PLN Exploitasi XI diubah namanya menjadi Perusahaan Umum Listrik Negara Distribusi Jawa Barat. Memasuki era 1990-an, dengan adanya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 23 Tahun 1994 pada tanggal 16 Juni 1994 Perusahaan Umum Listrik Negara Distribusi Jawa Barat diubah lagi menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) dengan nama PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat sejak tanggal 30 Juli 1994. Untuk memenuhi tuntutan perubahan dan perkembangan kelistrikan dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan, maka keluarlah keputusan Direksi PT PLN (Persero) No.28.K/010/DIR/2001 tanggal 20 Februari 2001 yang menjadi landasan hukum perubahan nama PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat menjadi PT PLN (Persero) Unit Bisnis Distribusi Jawa Barat.

Pada akhirnya, dengan mengacu pada keputusan Direksi PT PLN (Persero) No.120.K/010/DIR/2002 tanggal 27 Agustus 2002, PT PLN (Persero) Unit Bisnis Distribusi Jawa Barat berubah lagi namanya menjadi PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten. Dimana wilayah kerjanya meliputi Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Banten, hingga saat ini.

2.2 VISI, MISI DAN MOTTO PERUSAHAAN

2.2.1 VISI

Diakui sebagai perusahaan kelas dunia yang bertumbuh-kembang, unggul dan terpercaya dengan bertumpu pada potensi insani.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

2.2.1.1 Penjabaran

1. Diakui

   Mencerminkan cita-cita untuk meraih pengakuan dari pihak luar yang menunjukkan bahwa PLN pantas dipandang sebagai perusahaan kelas dunia.

2. Kelas Dunia

   a. Menunjukkan kinerja yang melebihi ekspektasi pihak-pihak yang berkepentingan.

   b. Memberikan layanan yang mudah, terpadu dan tuntas dalam berbagai masalah kelistrikan.

   c. Menjalin hubungan kemitraan yang akrab dan setara dengan pelanggan serta mitra usaha nasional dan internasional.

   d. Bekerja dengan pola pikir prima (Mindset Of Excellence).

   e. Diakui oleh pelanggan dan mitra kerja sebagai perusahaan yang mampu memenuhi standar mutakhir dan paling baik.

3. Bertumbuh - Kembang

   a. Antisipasif terhadap perkembangan lingkungan usaha dan selalu siap menghadapi berbagai tantangan.

   b. Secara konsisten menunjukkan kinerja yang lebih baik.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

4. Unggul
    a. Menjadi yang terbaik dalam bisnis kelistrikan dan memenuhi tolak ukur mutakhir dan terbaik.
    b. Memposisikan diri sebagai Perusahaan yang terkemuka dalam percatura bisnis kelistrikan dunia.
    c. Mengelola usaha dengan mengedepankan pemberdayaan potensi insani secara maksimal.
    d. Meningkatkan kualitas proses, sistem, produk dan pelayanan secara berkesinambungan.
5. Terpercaya
    a. Memegang teguh etika bisnis yang tertinggi.
    b. Menghasilkan kinerja terbaik secara konsisten.
    c. Menjadi Perusahaan Pilihan.
6. Potensi Insani
    a. Keberhasilan perusahaan lebih ditentukan oleh kesadaran anggota perusahaan untuk memunculkan seluruh potensi mereka dalam wujud wawasan aspiratif dan etikal, rasa kompeten, motivasi kerja, semangat belajar inovatif dan semangat bekerja sama.
    b. Potensi insani diperkaya dengan kompetensi yang terbentuk dari pengetahuan substansial, pengetahuan kontekstual, keterampilan, kemampuan, pengalaman dan jenjang kerja sama.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

2.2.1.2 Konsekuensi Visi terhadap strategi korporat

1. Mewujudkan kinerja perusahaan dengan kualitas setara kelas dunia dalam usaha bisnis kelistrikan.
2. Berfokus pada peningkatan kualitas proses secara terus-menerus untuk memperoleh hasil yang maksimal.
3. Membangun lingkungan kerja yang memungkinkan anggota perusahaan mentransformasikan potensi mereka menjadi kinerja perusahaan yang dihargai tinggi.

2.2.2 MISI

Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.

2.2.2.1 Konsekuensi Misi terhadap strategi korporat

1. Mencari dan memanfaatkan peluang usaha secara berkesinambungan di bidang bisnis kelistrikan dan usaha lain yang trerkait.
2. Mengembangkan budaya pelayanan.
3. Menerapkan prinsip-prinsip penyelenggaraan perusahaan yang baik (Good Coorporate Governance).
4. Anggota perusahaan perlu menyadari bahwa bisnis kelistrikan adalah bagian dari upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

5. Berusaha secara konsisten untuk meningkatkan jangkauan pelayanan kelistrikan.

Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

2.2.2.2 Konsekuensi Misi terhadap strategi korporat

1. Mengembangkan dan menjalankan bisnis kelistrikan sesuai dengan harapan dan aspirasi masyarakat.
2. Mengembangkan usaha kelistrikan yang selaras dengan kebutuhan pertumbuhan ekonomi di pasar yang kompetitif.

Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.

2.2.2.3 Konsekuensi Misi terhadap strategi korporat

1. Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan produktif.
2. Memacu pemanfaatan energi listrik secara tepat guna dan memberikan nilai tambah bagi sektor ekonomi.
3. Menjadi pelopor dalam membangun masyarakat yang sadar dan cinta lingkungan.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

2.2.2.4 Konsekuensi Misi terhadap strategi korporat

1. Membangun dan mengoperasikan fasilitas kelistrikan yang akrab dengan lingkungan alam dan lingkungan sosial.
2. Menjaga dan memelihara semua fasilitas kelistrikan sehingga tidak mencemari lingkungan.

2.2.3 MOTTO

"Listrik Untuk Kehidupan Yang Lebih Baik (Electricity For A Better Life)"

2.3 Ruang Lingkup UPJ Jatiwangi

A. Cakupan Tugas dan Wewenang

1. Pelayanan di Bidang Jasa, meliputi : Pemasangan baru dan rubah daya. Artinya, apabila pelanggan ingin melakukan perubahan daya berkisar antara 0 – 33 KW, maka secara langsung akan dilakukan oleh UPJ-UPJ. Namun ketika pelanggan ingin merubah daya yang berkisar antara 33 - 66 KW, maka UPJ meminta rekomendasi dari APJ-APJ untuk ditindak lanjuti. Setelah itu, barulah pemasangan dilakukan oleh UPJ.
2. Pelayanan di Bidang Teknik, meliputi : Pelayanan dan Pemliharaan terhadap keluhan pelanggan dan calon pelanggan.

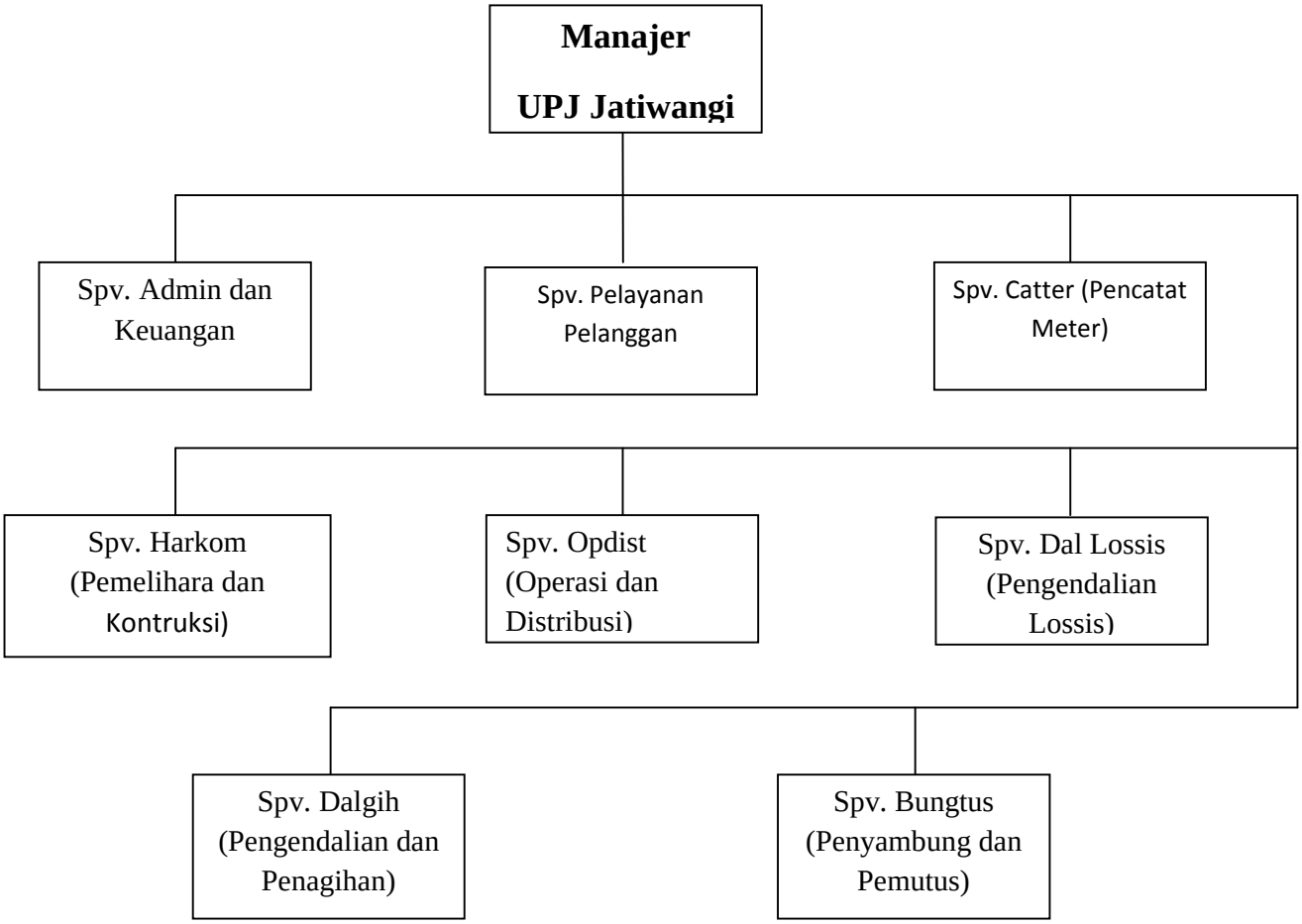
Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

B. Cakupan Pekerjaan

1. Melayani gangguan,
2. Melayani pemasangan baru dan rubah daya,
3. Melayani pengaduan pelanggan/calon pelanggan,
4. Melaksanakan pemeriksaan/mencatat stunt KWh meter pada pelanggan,
5. Merencanakan dan melaksanakan pekerjaan pemeliharaan dan konstruksi jaringan PLN,
6. Mengawasi dan melaksanakan pemutusan bagi pelanggan yang menunggak

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

2.4 Struktur Organisasi



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PLN UPJ Jatiwangi

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

BAB III

DASAR TEORI

3.1 KWh Meter Mekanis (Pengukur Daya Listrik)

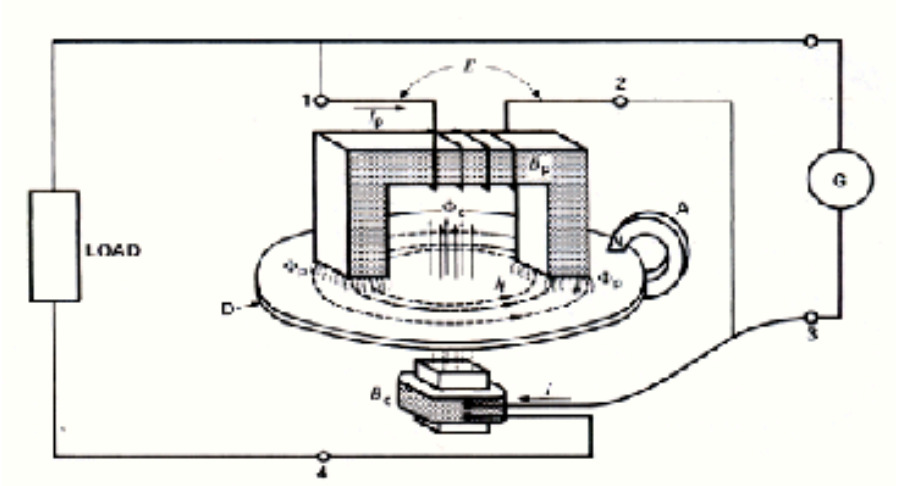
KWh Meter Mekanis atau Pengukur Daya Listrik merupakan alat yang digunakan untuk mengukur daya listrik. Alat ini sudah dioperasikan penggunaannya oleh PLN sudah sejak lama. Pemakaian energi listrik di industri maupun rumah tangga menggunakan satuan kilowatt-hour (KWh). Oleh sebab itu, alat yang digunakan untuk mengukur energi pada industri dan rumah tangga dikenal dengan watthourmeters. Setiap bulan, besar tagihan listrik biasanya berdasarkan pada angka-angka yang tertera pada KWh Meter. KWh Meter Induksi merupakan satu-satunya tipe yang digunakan pada perhitungan daya listrik rumah tangga.

Bagian-bagian utama yang terdapat pada sebuah KWh Meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, sebuah piringan aluminium, sebuah magnet tetap, dan sebuah gir mekanik yang mencatat banyaknya putaran piringan. Jika meter dihubungkan ke daya satu fasa, maka piringan mendapat torsi yang membuatnya berputar seperti motor dengan tingkat kepresisian yang tinggi. Semakin besar daya yang terpakai, mengakibatkan kecepatan piringan semakin besar, demikian pula sebaliknya.

Pada piringan KWh Meter terdapat suatu garis penanda (biasanya berwarna hitam atau merah). Garis ini berfungsi sebagai indikator putaran piringan. Untuk

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

1 KWh biasanya setara dengan 900 putaran (ada juga 450 putaran tiap KWh). Saat beban banyak memakai daya listrik, maka putaran piringan KWh ini akan semakin cepat. Hal ini tampak dari cepatnya garis penanda ini melintas. Sensor *infrared* dan *photodiode* dipakai untuk mendeteksi lewatnya garis penanda ini, sehingga mikrokontroler dapat menghitung jumlah putaran piringan KWh Meter. Gambar di bawah ini menunjukkan cara kerja dari sebuah KWh Meter, perhatikan gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Sistem KWh Meter

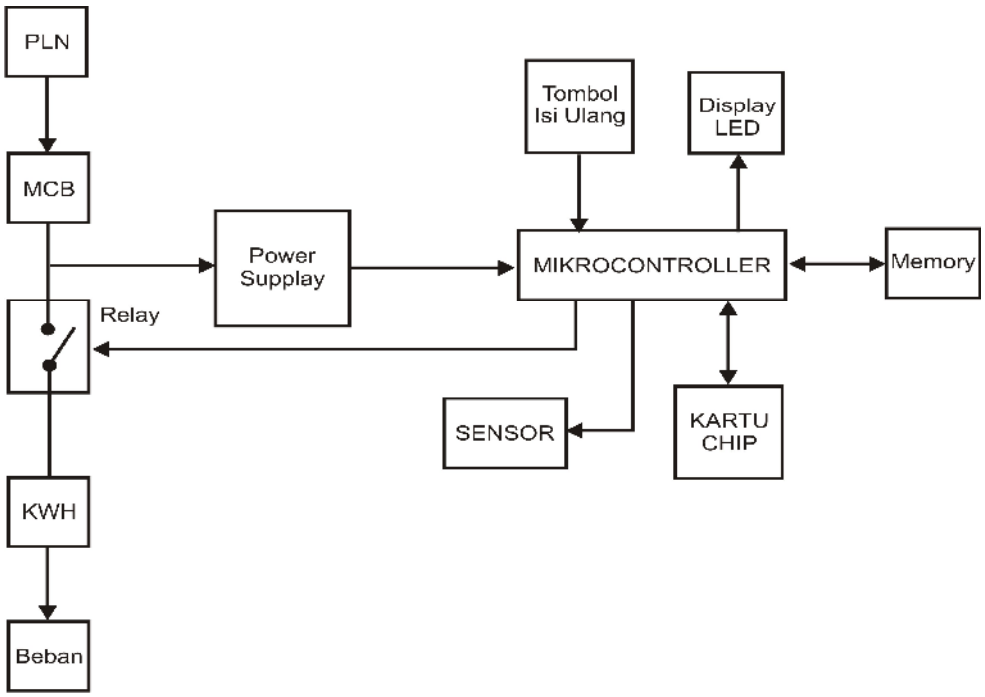
3.2 KWh Meter Prabayar

Listrik dari PLN yang akan dialirkan ke rumah tangga (beban), terlebih dahulu dialirkan melalui MCB yang berfungsi sebagai pembatas arus sekaligus pengaman bila terjadi short circuit. Kemudian dialirkan juga ke dalam KWh Meter yang berfungsi untuk menghitung daya yang terpakai.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Sistem prabayar ini tetap mempergunakan KWh Meter yang sudah ada dengan sedikit modifikasi untuk memasang sensor dan unit sistem. Hal ini bertujuan untuk lebih mendayagunakan peralatan KWh Meter yang sudah ada.

Blok diagram sistemnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem KWh Meter Prabayar

3.3 Pengukuran Listrik

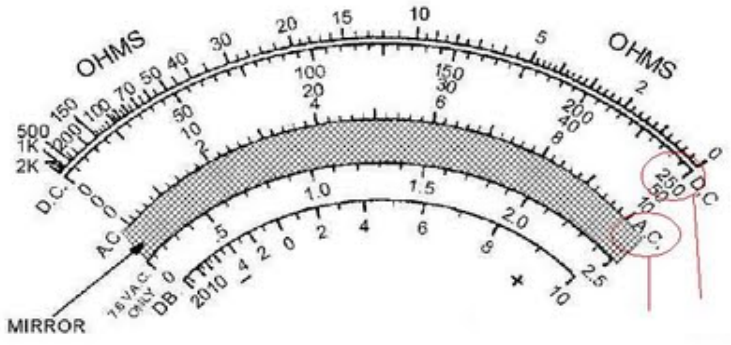
Pengukuran Listrik merupakan kegiatan mengukur tegangan listrik pada instalasi listrik yang telah dihubungkan dengan jala-jala listrik PLN. Untuk mengetahui pass atau ground dalam listrik atau ada tidaknya tegangan listrik, biasanya menggunakan tespen. Dengan multimeter kita dapat mengukur tegangan listrik PLN pada sumber listrik di stop kontak. Mengukur tegangan listrik pada

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

instalasi dapat dilakukan dengan cara mengukur tegangan listrik yang ada pada stop kontak sebagai port atau terminal sumber tegangan bolak-balik ini.

Sebagian besar orang, telah mengetahui bahwa tegangan listrik yang ada pada jala-jala PLN pada umumnya, 110/127V atau 220/227V. Dengan demikian, saklar pemilih diputar dan diletakkan pada posisi batas pengukuran ACV pada skala pengukuran 500 VAC (skala pengukuran harus lebih besar dari yang akan diukur, sebab bila lebih kecil dari yang akan diukur besar kemungkinan meter akan rusak atau terbakar). Besar batas pengukuran yang tercantum biasanya 10 – 500 – 1000V.

Kemudian probe warna merah (+) dimasukkan ke dalam salah satu lubang pada stop kontak dan probe warna hitam (-) ke lubang satunya lagi (bila terbalik diperbolehkan).



Gambar 3.3 Skala pada Multimeter

Perhatikan daftar skala meter, seperti terlihat pada daftar skala meter, apabila jarum penunjuk menunjukkan angka 110 pada bagian bawah skala ACV, maka besarnya tegangan yang diukur adalah : 500/250 x 110 = 220 VAC. Dapat

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

disimpulkan bahwa pada stop kontak tersebut terdapat tegangan listrik sebesar 220 VAC.

Selanjutnya, apabila jarum menunjukkan angka 55 pada bagian bawah skala VAC, berarti skala VAC, berarti besarnya tegangan yang diukur adalah : 500/250 x 55 = 110 VAC. Dapat disimpulkan bahwa pada stop kontak tersebut terdapat tegangan listrik sebesar 110 VAC.

3.4 Sensor

Sensor infrared dan photodiode dipasang pada KWh Meter sedemikian rupa sehingga dapat mendeteksi garis penanda pada piringan KWh Meter. Output sensor ini dihubungkan ke mikrokontroler, supaya mikrokontroler AT89C2051 dapat menghitung jumlah putaran piringan KWh Meter. *'Kartu Chip'* dan memory yang berupa serial EEPROM dipakai untuk menyimpan informasi jumlah putaran piringan KWh Meter yang masih diperbolehkan. Pada sistem juga dipasang LED sebagai display indikator dan tombol untuk proses isi ulang.

Sensor digunakan sebagai sarana untuk menghitung jumlah perputaran KWh Meter. Jika sensor mengenai warna perak pada piringan yang berarti ada pemantulan cahaya ke penerima, maka arus akan mengalir. Hal ini akan menyebabkan transistor saturasi sehingga timbul logika '1' pada output sensor. Dan sebaliknya, jika sensor mengenai warna hitam pada piringan yang berarti penerima tidak mendapat cahaya, maka arus tidak akan mengalir, yang mengakibatkan timbulnya logika '0' pada output sensor.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

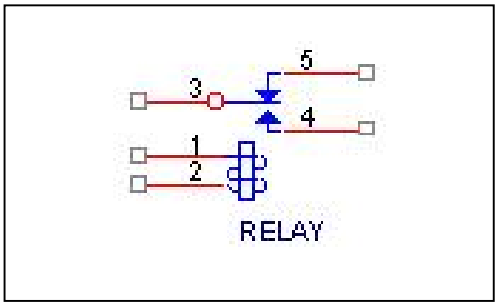
3.5 Relay

Relay merupakan bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan spoolnya tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak. Prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian bawah dengan titik bagian atas yaitu terletak gulungan spool dialiri arus listrik yang timbul elektromagnet.

Titik kontak dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian kontak utama dan bagian kontak bantu, yaitu :

1. Bagian kontak utama berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik bagian yang menuju beban/pemakai.
2. Bagian kontak bantu berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik ke bagian yang menuju bagian pengendali.

Kontak Bantu mempunyai 2 kontak yaitu kontak hubung (NC) dan kontak putus (NO) yang menandakan masing-masing kontak dan gulungan spool.



Gambar 3.4 Simbol Relay

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Relay merupakan sebuah saklar magnet yang dapat memutuskan dan menutup sirkuit dari jarak jauh. Adapun menurut jenisnya, Relay dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Relay yang bekerja dari arus bolak – balik.
2. Relay yang bekerja dari arus rata- rata.

Relay sangat berguna dalam kinerja diskrit pada industri. Dengan prinsip elektromagnetik, coil relay akan menjadi magnet bila dikenai polaritas kerja pada kutub-kutubnya. Gaya magnet akan menarik kontak relay dan memberikan fungsi normal open dan normal close. Relay sangat luas penggunaanya khususnya dalam mengoutputkan sinyal diskrit.

3.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja utama mikrokontroler yaitu membaca dan menulis data. Contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis. Ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu, Anda bisa membaca tulisan apapun, baik membaca buku, membaca cerpen, membaca artikel dan sebagainya serta Anda bisa menulis apapun yang anda inginkan. Apabila Anda sudah mahir membaca dan menulis data, maka Anda dapat membuat suatu program yang berfungsi sebagai sistem pengaturan otomatik menggunakan mikrokontroler sesuai dengan keinginan Anda. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil"

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Namun demikian tidak sepenuhnya mikrokontroler bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

Pada saat awal di mana unit yang tersimpan di memory masih nol, mikrokontroler AT89C2051 menunggu adanya penekanan tombol isi ulang. Bila tombol tersebut ditekan, maka unit yang ada di *'Kartu Chip'* dipindahkan ke memory (sekaligus meng-nol-kan kartu) dan relay-pun diaktifkan. Sistem siap untuk mendeteksi jumlah putaran piringan KWh Meter. Untuk sejumlah putaran

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

tertentu maka unit yang ada di memory akan dikurangi satu unit, hingga habis. Isi dari memory ini dapat ditambah dengan melakukan proses isi ulang. Kondisi unit nominal yang masih ada dapat dilihat melalui LED indikator. Jika unit nominal pada memory telah habis, maka mikrokontroler akan mematikan relay sehingga aliran listrik terputus. *Relay* akan aktif kembali jika *memory* tersebut telah diisi ulang.

3.7 Menghilangkan Tamper Pada TOKEN

Pada saat meter bertegangan, biasanya KWh ditutup, maka di LCD muncul tulisan *CALL* artinya KWh kena status tamper



Token adalah kWh awal yang nilanya Rp. 20.000. Dengan cara memasukkan 20 digit FREE ISSUE lalu tekan *Enter*. Maka nilai kWh sebesar 33.3 kWh akan tampil di LCD. Apabila berhasil muncul *Accept*



Apabila tidak berhasil, maka token tersebut pernah digunakan sebelumnya. Pada layar LCD akan muncul tulisan *Used* yang artinya sudah digunakan.



Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3.8 Tampilan di LCD kWh meter apabila terjadi gangguan

Tampilan di LCD akan muncul Over Po (*Over Load)* apabila daya yang digunakan oleh pelanggan berlebih. Oleh sebab itu, pelanggan harus mengurangi pemakaian daya dan meter akan menyala kembali selama 30 detik. Jika beban daya tidak dikurangi, maka dalam 5 detik akan trip lagi sampai 5 kali



Apabila setelah 5 kali beban tetap tidak dikurangi, maka meter akan *Loc Out* (mengunci). Pelanggan harus menghubungi petugas Dinas Gangguan, untuk menghubungi Admin, dan admin akan memberikan 20 digit CLEAR TAMPER untuk di inputkan ke meter, dan meter akan menyala kembali



3.9 Type Token

Terdapat 2 type token yang dapat digunakan untuk mengkonfigurasi kWh meter prabayar, yaitu :

3.9.1 Token Spesifik

1. Dihasilkan oleh kredit *dispensing* unit atau *Vending system* yang diautorisasi untuk melakukan *vending* berdasarkan meter tertentu (No. Seri),
2. Hanya bisa diterima oleh meter yang sesuai (No. Seri),

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3. Tidak dapat dimodifikasi selama atau setelah transfer antara vending system dan meter, contohnya kredit token, *set power limit* dan *clear temper*

3.9.2 Token Non Spesifik

1. Dihasilkan oleh setiap kredit dispensing unit atau *Vending system* yang diautorisasi untuk memberikan kredit,
2. Dapat diterima oleh setiap meter,
3. Dapat digunakan berulang kali, contohnya *test display*, display tarif *index* dan *set low* kredit *threshold.*

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1 Gambar keseluruhan Kwh meter prabayar ACE9000 IBS



Gambar 4.1 kWh meter prabayar merk Actaris type ACE9000 IBS

- Keterangan Gambar Kwh meter prabayar Actaris type ACE9000 IBS

1. Label Informasi

   Informasi umum untuk mengetahui nomor meter, daya maksimal,

2. Indikator LED Rate, 1000 pulsa/kWh

   Informasi untuk mengetahui ketika pulsa hampir habis

3. Indikator Contactor ON/OFF

   Informasi untuk mengetahui status light

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

4. Segel Metrologi

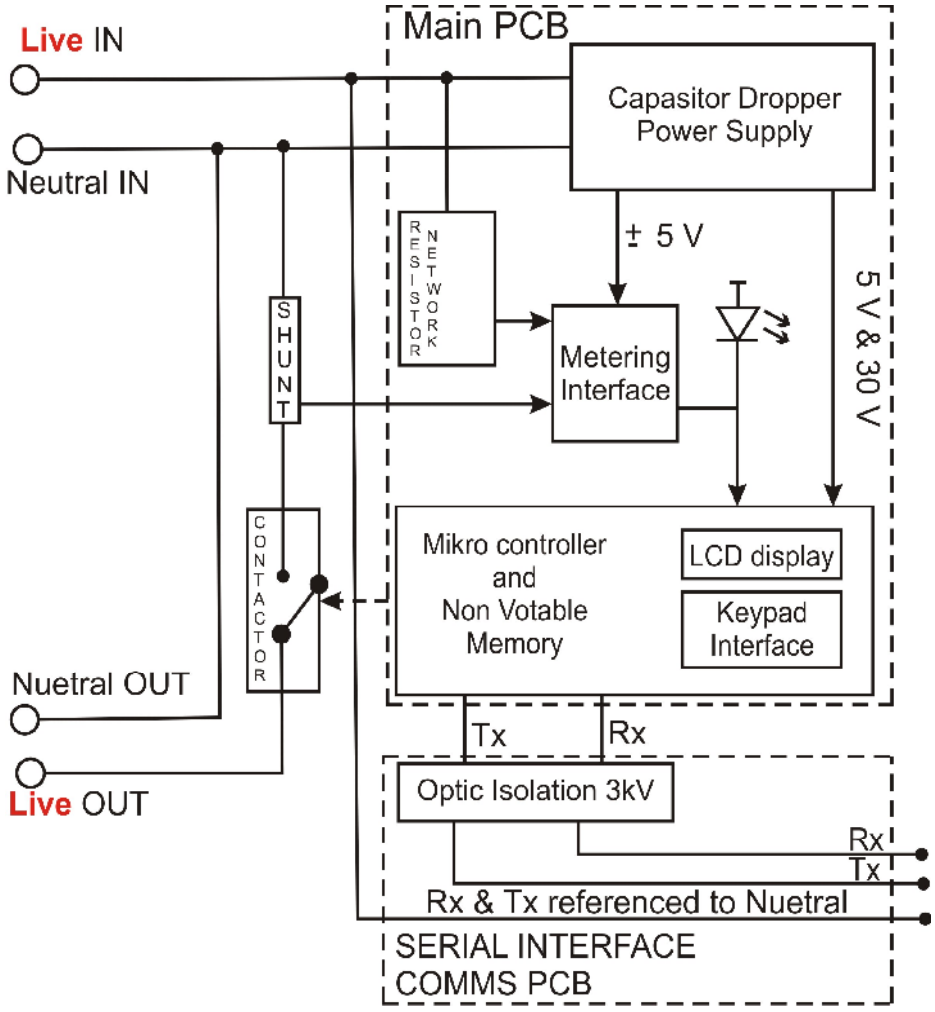
   Informasi untuk mengetahui segel tera dan segel metrology

5. LCD 7 segment untuk 8 karakter

   Informasi untuk pengisian TOKEN

6. Keypad dengan lapis karet.

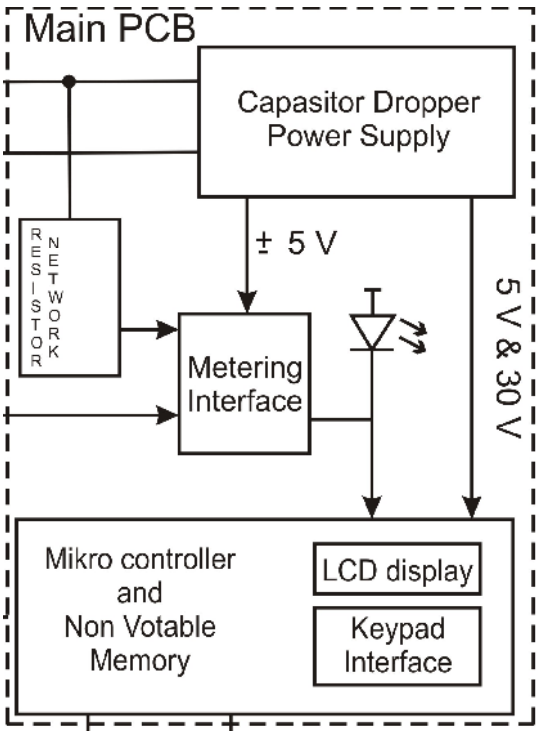
4.2 Blok Diagram KWh Meter Prabayar



Gambar 4.2 Blok Diagram KWh Meter ACE9000 IBS

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Pada gambar di atas merupakan keseluruhan dari blok diagram sebuah KWh Meter Prabayar. Namun, di bawah ini akan dijelaskan mengenai perincian serta fungsi dari masing-masing bagian blok diagram KWh Meter Prabayar :

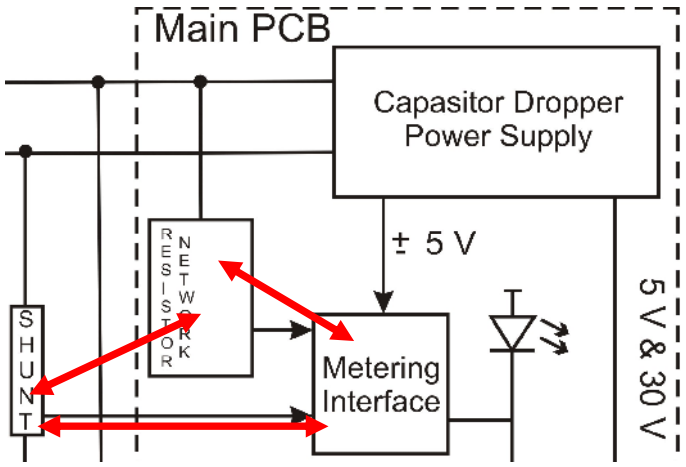


Gambar 4.3 Main PCB KWh meter LPB

Capasitor Dropper Power Supply berfungsi sebagai alat pengaman dan pembagi tegangan, serta sebagai power supply yang akan di berikan kepada Matering Interface dan *Microcontroller* sebagai otak dari system jaringan KWh Meter Prabayar ini. Power supply matering interface , LCD display dan Keypad hanya membutuhkan daya sebesar 5V, sedangkan *Microcontroller* membutuhkan daya sampai 30V. Jika komponen-komponen Main PCB telah memenuhi ketentuan sebagaimana mestinya, maka semua komponen tersebut akan berjalan

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

dengan baik dan terotomatisasi dengan sendirinya. Hal ini akibat dari kinerja *Microcontroller* yang merupakan otak dari semua komponen-komponen Main PCB . Main PCB akan bekerja secara optimal apabila semua komponen-komponen pendukung dapat bekerja dengan baik dan benar.



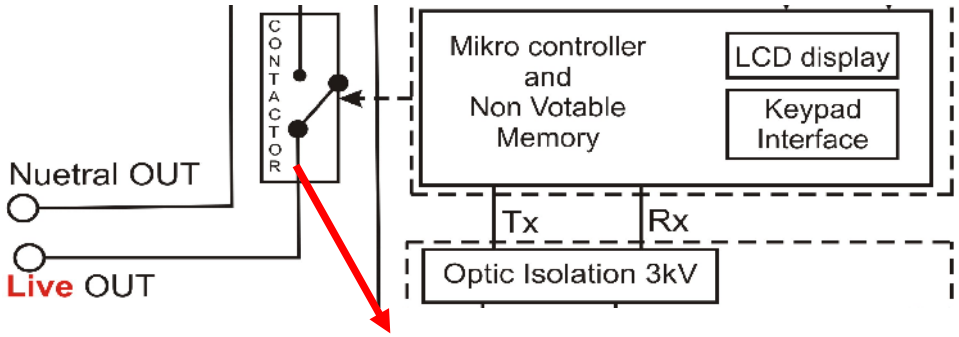
Gambar 4.4 Hubungan antara “SHUNT”, “Resistor Network” dan “Metering Interface.

Hubungan antara “SHUNT” dan “Resistor Network” adalah sebagai alat pembanding tegangan antara masukan dari kabel SR (Sambungan Rumah) dengan Metering Interface. Power Supply Metering Interface hanya di set untuk 5V, tidak kurang atau tidak lebih. Begitu juga dengan peran dari “SHUNT” dan “Resistor Network” ini. Ketika “SHUNT”, “Resistor Network” dan Metering Interface ini perbandingannya telah sama, maka Microcontroller akan menerima settingan yang sama untuk menjalankan perannya sebagai otak dari KWh Meter Prabayar ini, yaitu sebagai pembatas dan pengukur daya dari listrik yang di pakai oleh

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

pelanggan. Apabila tidak sesuai, maka Microcontroller tidak akan berfungsi dengan baik karena tidak sesuai dengan settingan awalnya yang hanya dapat bekerja dengan tegangan 5V.

Semua bergantung pada resistor “SHUNT” dan “Resistor Network” sebagai tahanan dan pembanding dari arus yang masuk. Ketika arus yang masuk dapat ditahan sesuai kebutuhan, maka semua kebutuhan dari komponen pun pasti terpenuhi.



Gambar 4.5 Kontaktor (Limit Switch) sebagai Klem tegangan

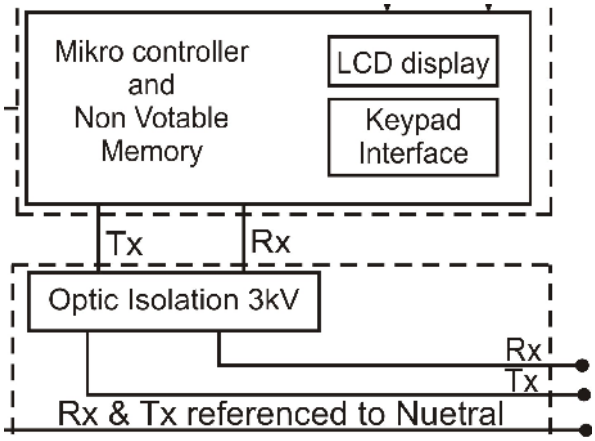
Limit switch ini dapat juga dikatakan sebagai pengaman tegangan yang dalam keadaan belum terpasang di rumah pelanggan pengaman atau Klem tegangan tersebut bersifat NO (Normaly Open). Ketika cover ditutup dan akan dipasang ke rumah pelanggan, maka Klem tegangan tersebut menjadi NC (Normaly Close) dengan kata lain terhubung atau connect. Setelah itu pelanggan dapat menikmati listrik.

Ketika ada trouble, jangan sekali-kali cover ini di lepas. Karena apabila dilepas sembarangan, maka akan terjadi loss tegangan yang berakibat KWh Meter

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Prabayar itu tidak akan berfungsi. Karena berfungsi sebagai pengaman tegangan, maka ketika kita buka atau mengubahnya menjadi terbuka, Microcontroller tidak bisa mengalirkan tegangan keluaran. Itu dikarenakan tegangan netral dari "SHUNT" tidak bisa terdeteksi oleh Microcontroller dan membuatnya error.

Untuk menyalakannya kembali, harus dimasukkan kode Clear Temper oleh petugas PLN.



Gambar 4.6 Downloader

Sebelum digunakan dan dipasang ke rumah-rumah oleh UPJ-UPJ, downloader ini berfungsi untuk meng-instal Microcontroller di dalam KWh Meter Prabayar. Kemudian oleh UPJ-UPJ di setting ulang, settingan itu meliputi Clear Temper untuk meng-nolkan sisa KWh, Clear kredit untuk meng-nolkan pulsa atau nilai rupiah, daya maximum untuk kekuatan daya pemakaian dan serial number dari KWh Meter Prabayar tersebut.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Setelah dikirim ke UPJ-UPJ untuk didistribusikan dan di pasang di rumah-rumah pelanggan, Downloader ini tidak berfungsi kembali, karena perannya hanya sebagai pengisi program pada Microcontroller. Kemudian barulah sistem ini bisa dijalankan dan digunakan oleh PLN dan pelanggan.

4.3 Perbedaan

Pada dasarnya pengkawatan kWh meter mekanis dan kWh meter prabayar sama, namun ada satu yang menonjol dari klem tegangan. Yaitu, pada kWh meter prabayar terdapat sebuah limit switch yang berfungsi sebagai klem tegangan tersebut. Prinsip kerjanya sederhana, yaitu ketika cover kWh meter prabayar dalam keadaan terbuka, maka limit switch dalam keadaan bebas dan tidak terhubung, akibatnya listrik padam. Sebaliknya, ketika *cover* kWh meter prabayar sudah tertutup dan telah terpasang, maka limit switch tersebut tertekan oleh cover dan mengakibatkan keadaan *limit switch* tersebut menjadi tertutup atau terhubung. Maka pelanggan sudah bisa menggunakan listrik di rumahnya masing-masing sampai pulsanya berkurang dan habis.

4.4 Keuntungan

Keuntungan menggunakan kWh meter prabayar adalah kendali pemakaian listrik di rumah kita adalah di pegang oleh kita sendiri. Kapan kita ingin listrik di rumah kita menyala ataupun kapan kita ingin listrik di rumah kita padam. Salah satu contoh ketika kita hendak berpergianjauh atau keluar kota sampai berhari-

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

hari, maka kita memutuskan untuk memadamkan listrik di rumah kita sementara waktu dengan menghabiskan sisa pulsa atau dengan tidak mengisi ulang kWh meter prabayar kita.

Dengan begitu kita tidak harus membayar sedikit pun untuk listrik yang tidak kita pakai tersebut karena kesalahan pencatatan kWh meter prabayar oleh petugas PLN. Kita hanya membayar untuk pulsa yang kita beli saja. Karena itu pun privasi kita sebagai pelanggan tidak terganggu.

4.5 Kerugiannya

Untuk pelanggan sendiri sama sekali tidak mendapat kerugian apa-apa. Hanya saja untuk pembelian token sebagai pengisian pulsa untuk sementara masih terbatas. Saat ini token baru bisa dibeli di ATM Bank Bukopin, PT. Pos dan outlet-outlet mitra PLN.

4.6 Cara Menginstalasi Meter Temper

Perlu diingat. Pada saat menginstalasi kWh meter prabayar temper, posisi *temper switch* di bawah *cover* harus tidak terhubung dengan beban.

1. Pertama – tama kita nyalakan kWh meter prabayar dengan *switch* ON,
2. Pastikan tidak ada beban yang terhubung dengan kWh meter prabayar,
3. Dengan menggunakan *keypad*, masukkan kode “08” lalu di ENTER,

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

4. LCD akan menampilkan bahwa *temper switch* berada pada kondisi operasi normal, dan ditunjukkan oleh gambar di bawah ini :



5. Jika LCD mengindikasikan bahwa *temper switch* TIDAK dalam kondisi operasi normal, maka akan muncul seperti yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini :



   Kemudian ulangi langkah 1 sampai dengan 4.

6. Jika temper switch telah di aktifkan, prosedur instalasi normal dapat dilanjutkan.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

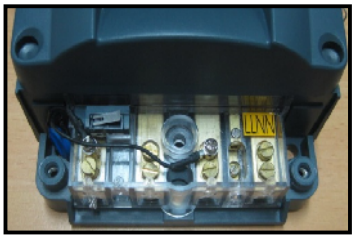
4.7 Instruksi Kerja

1. Setelah selesai pemasangan kabel SR (Sambungan Rumah) yaitu kabel jenis TIC 2X10 Ømm persegi terpasang ke terminal meter, langkah selanjutnya adalah pemasangan VDR (*Voltage Dependent Resistor*) atau Klem Tegangan, (lihat gambar di bawah).



Gambar 4.7 VDR

2. Pasang VDR ke terminal meter dengan mengginakan obeng. Pada saat pemasangan VDR, pastikan kabel VDR dari terminal netral (terminal nomor 4) melewati posisi depan temper switch. (Perhatikan gambar di bawah ini).



Gambar 4.8 posisi kabel VDR

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3. Setelah kabel VDR ke netral terminal, di posisikan di depan temper switch, terakhir tutup dengan terminal cover. (Lihat gambar berikut).



Gambar 4.9 cover terminal

Catatan : Pastikan temper switch dalam posisi tertekan dengan sempurna setelah terminal cover dipasang. Untuk memastikan temper switch telah terpasang sempurna, lakukan verifikasi dengan menekan shot kode.

3.9 Jenis – Jenis TOKEN

1. ***Test STS Token***, yaitu token yang diterbitkan oleh asosiasi STS berfungsi untuk melakukan pengetesan MPB (*self diagnostic*) dan dapat digunakan semua MPB berkali-kali (tidak di create oleh *Vending System*).
2. ***Commissioning Token***, yaitu token yang diterbitkan oleh pabrikan MPB berfungsi untuk mengaktifkan MPB baru dan digunakan hanya sekali pada saat MPB baru akan diaktifkan (tidak di *create* oleh *Vending System*).

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3. ***Engineering Token***, yaitu token yang di-*create* oleh *Vending Unit* (VU), terdiri dari :
    a. *Key Change Token*, yaitu token untuk memasukkan tarif index baru pada MPB atau bila terjadi perubahan tarif/daya.
    b. *Clear Tamper Token*, yaitu token untuk mengaktifkan kembali MPB yang mati/tidak aktif yang diakibatkan intervensi langsung terhadap fisik meter dalam keadaan sudah terpasang (dialiri listrik).
    c. *Clear Credit Token*, yaitu token untuk menghapus sisa kWh awal *pabrikasi* maupun sisa kWh pada tarif/daya lama.
    d. *Free Issue Token*, yaitu token untuk mengisi kWh awal di MPB dan tidak dimasukan sebagai transaksi pembelian.
    e. *Load Limit Token*, yaitu token untuk membatasi besarnya daya pada MPB sesuai dengan daya kontrak.
4. ***Credit Token***, yaitu token isi ulang yang berisi sejumlah kWh yang dibeli pelanggan melalui *Delivery Channel Bank* (ATM/PPOB/POS)

3.10 Struk Dan TOKEN

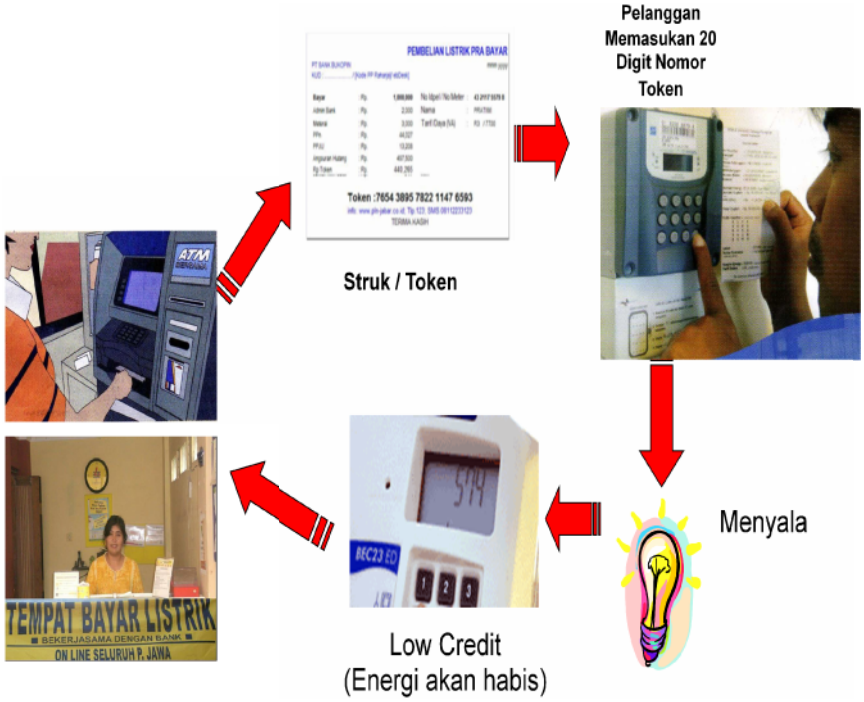
1. LPB menggunakan sistem “TOKEN” dan mengikuti Standard Transfer Specification (STS).
2. TOKEN adalah 20 digit angka yang unik dan berisi informasi untuk dimasukkan ke dalam kWh-Meter LPB yang didapatkan oleh setiap pelanggan pada saat membeli energi listrik di delivery cahnnel PLN.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3. IDPEL (identitas pelanggan) tetap digunakan, untuk transaksi pembelian voucher / token LPB yang digunakan adalah nomor seri meter, terdiri dari 11 (sebelas) digit.
4. STRUK adalah bukti pembelian energi listrik PLN dari tiap delivery channel PLN yang berisi TOKEN.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3.11 Proses Pemasukan & Isi Ulang Token



Gambar 4.10 Proses Isi Ulang TOKEN

Jika energi listrik akan habis palanggan harus membeli ke otlet – otlet pembayaran listrik dan ATM Bank BUKOPIN, pelanggan akan mendapatkan struk atau token tersebut, setelah mendapatkan struk atau token pelanggan masukan 20 digit nomor yang tertera di dalam struk dan di masukan ke kWh meter prabayar, pelanggan bisa menikmati energi listik.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3.12 Prinsip Kerja dari KWh Meter Prabayar

1. Definisi

   Kartu yang dilengkapi dengan Integrated Circuit (IC) yang tertanam di dalamnya, yang digunakan untuk memproses data, penukaran informasi dan mempunyai memori dengan kapasitas kecil untuk penyimpanan data.

2. Keamanan

   Dirancang untuk tahan terhadap pembajakan (tampering) IC yang tertanam dalam kartu dilengkapi dengan Algoritma Crytographic khusus

3. Ada Beberapa Manfaat Multisonix Active Smart Card
   a. Mengakomodasi Tarif Listrik di Indonesia, terutama Tarif PLN termasuk didalamnya: Biaya Beban, Blok Tarif, Perubahan Tarif dan Tarif Promo (Tarif Pesta)
   b. Tingkat Keamanan kartu Tinggi
   c. Fleksibel, karena menggunakan Active Smart Card
   d. Tidak ada biaya pada setiap transaksi (Top-Up)

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

3.13 Contoh Struk Atau Token



PEMBELIAN LISTRIK PRABAYAR

TGL : 19-12-07/12:09:17

NO METER	: 04176855916	ADM BANK :	1,600
NAMA	: AMAT	MATERAI :	0
TARIF/DAYA	: R1/450VA	PPn :	0
MLPOREF	: 130101967121912000 4	PPJU :	536
		ANGSURAN :	0
JML BAYAR	: Rp.20,000	Rp TOKEN :	17,864
		JML KWH :	45.6

TOKEN: 0800 1235 3583 3250 6950

Info:www.pln-jabar.co.id - Tlp:123 - SMS:08112233123 TERIMA KASIH
0003/THSLT01/19-12-07/12:09:17/OL/CA PP CV VETTYA

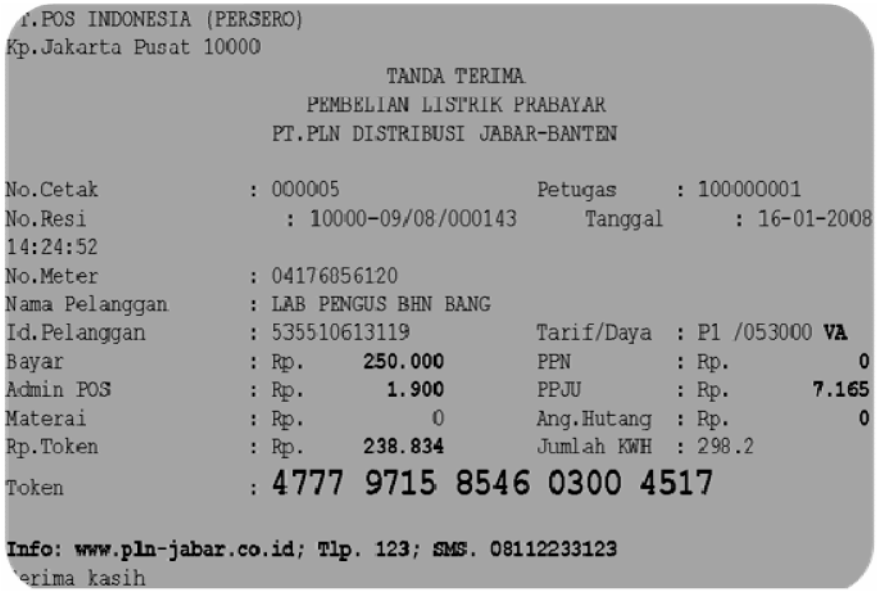
Gambar 4.11 Struk dari Bank BUKOPIN



TANGGAL JAM MESIN
2008/02/21 11:40 ATM0901 KCU BAN
DUNG
PEMBELIAN LISTRIK PRABAYAR
KARTU : 4731890900168313
NO.REK: 801019575
NO.REF: 2569
NO.METER: 01326029152
NAMA: IR BAMBANG SUPRIHONO
TARIF/DAYA: R2 003500
BAYAR :RP. 100.000,00
ADMBANK:RP. 1.500,00
MATERAI:RP. 0,00
PPN :RP. 0,00
PPJU :RP. 2.868,93
ANG.HUTANG:RP. 0,00
RP.TOKEN :RP. 95.631,07
JML KWH: 119.6 KWH
TOKEN 20898438659185879953
MLPO 470350968022111001 2
HELPDESK PLN NO TELP: 123

Gambar 4.12 Struk dari ATM Bank BUKOPIN

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional



T.POS INDONESIA (PERSERO)
Kp.Jakarta Pusat 10000

TANDA TERIMA
PEMBELIAN LISTRIK PRABAYAR
PT.PLN DISTRIBUSI JABAR-BANTEN

No.Cetak	: 000005	Petugas	: 100000001
No.Resi	: 10000-09/08/000143	Tanggal	: 16-01-2008 14:24:52
No.Meter	: 04176856120		
Nama Pelanggan	: LAB PENGUS BHN BANG		
Id.Pelanggan	: 535510613119	Tarif/Daya	: P1 /053000 **VA**
Bayar	: Rp. **250.000**	PPN	: Rp. **0**
Admin POS	: Rp. **1.900**	PPJU	: Rp. **7.165**
Materai	: Rp. 0	Ang.Hutang	: Rp. **0**
Rp.Token	: Rp. **238.834**	Jumlah KWH	: 298.2
Token	: **4777 9715 8546 0300 4517**		

Info: www.pln-jabar.co.id; Tlp. 123; SMS. 08112233123
Terima kasih

Gambar 4.13 Struk dari POS Indonesia

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah kami lakukan, terutama tentang kWh meter prabayar ini, kami menyadari begitu banyak aplikasi dari bidang elektronika dan komputer terhadap kemudahan pemakaian dan kemudahan perawatan. Apalagi kita mau belajar lebih giat lagi untuk menggali ilmu pengetahuan yang ada disekitar kita. Di kampus kita hanya dibekali dasar-dasar pemikiran untuk pengembangan potensi kita masing-masing, dan di lapanganlah kita akan mendapatkan ilmu yang sangat bermanfaat dan akan berguna bagi kita sendiri maupun orang lain.

5.2 Kritik dan Saran

Penulis merasa bahwa karya ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari siapapun dan pihak manapun yang bersifat membangun, karena itu sangat di butuhkan oleh penulis dalam pencapaian kesempurnaan baik dalam tulisan ini maupun dalam pelaksanaan disiplin ilmu yang di geluti untuk diamalkan kepada masyarakat di lapangan.

Janganlah puas dengan apa yang kamu dapatkan di satu ladang ilmu, teruslah mencari ladang-ladang ilmu berikutnya yang tersebar di sekitar kita.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

DAFTAR PUSTAKA

APJ Depok

Itron International, *www.itron.com*

PT Mecoindo, *www.mecoindo.com*

PT Actaris,*www.actaris,com*

PT PLN (Persero) Distribusi Jabar & Banten APJ SUMEDANG

UPJ Jatiwngi

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional