



**SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE
KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Program Studi Diploma III Teknik Elektro

Oleh:

Togar Billy Armando

40040318060027

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE
KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220**

Diajukan oleh :

Togar Billy Armando

NIM. 40040318060027

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH

Dosen Pembimbing,

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektro

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE
KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220**

Oleh:

TOGAR BILLY ARMANDO

40040318060027

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada,

Hari :

Tanggal :

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Drs. Eko Ariyanto, MT

NIP. 196004051986021001

Ir. H. Saiful Manan, MT

NIP. 19610422198703100

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Togar Billy Armando

NIM : 40040318060027

Program Studi : Diploma III Teknik Elektro Departemen Teknologi dan Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Judul Tugas Akhir : SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

Togar Billy Armando

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini disusun persembahkan kepada :

1. Ayah dan Ibu saya yang tak pernah lelah untuk selalu mendoakan, memberikan yang terbaik dalam mendidik, dan mendukung penulis baik secara moril maupun materil, dalam suka maupun duka.
2. Keluarga Besar yang saya miliki selalu mendukung dan mendoakan.
3. Pak Agus Mahmud selaku pengawas saya dalam melakukan magang di PLN UP3 Depok dan menjadi guru dalam menjalankan proses, pencarian data, sampai pembuatan alat dan laporan ini.
4. Teman-teman Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Angkatan 2018 yang selalu memberi dukungan dan berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Dan semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat dan karunia-Nya lah penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE CONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220”. Tugas akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Tugas akhir ini berkat bimbingan dari Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom. Memberikan banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing penyusun dengan sabar dan tulus serta ikhlas. Rasanya tiada kata yang penyusun ucapkan kepada Beliau, kecuali rasa terima kasih, semoga pengorbanannya mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Dalam menyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan yang bersifat moral maupun spiritual, secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun terima kasih pada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, kasih, dan kemurahan-Nya yang telah menuntun sehingga penyusun dapat mengerjakan laporan ini dengan lancar dan dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M. Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

4. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
6. Keluarga besar Teknik Elektro Sekolah Vokasi angkatan 2018.

Penyusun menyadari bahwa laporan yang disusun masih jauh dari kata sempurna dan masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Penyusun berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian.

Semarang, Juli 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II	8
LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Remote	10
2.2.2.1 Sejarah Remote Control	10
2.2.2.2 Apa Itu Remote Control	13
2.2.2.3 Komponen Remote Control	14
2.2.2.4 Prinsip Kerja Remote Control	17

2.2.2 AK-RK01SE-220	21
2.2.3 Kabel NYAF 2.5 mm.....	22
2.2.3.1 Pengertian Kabel.....	22
2.2.3.2 Jenis Jenis Kabel	23
2.2.3.3 Tata Nama Kabel	27
2.2.3.4 Kabel NYAF 2.5 mm.....	29
2.2.4 kWh Meter Pascabayar	30
2.2.5 Relay LY2N	31
BAB III.....	32
3.1 Blok Diagram.....	32
3.2 Cara Kerja Tiap Rangkaian Sistem	33
3.2.1 Rangkaian Catu Daya.....	33
3.2.2 Modul AK-RK01SE-220.....	34
3.2.3 Relay LY2N	34
3.2.4 Rangkaian Pengaman Daya	36
3.3 Cara Kerja Sistem.....	37
3.3.1 Prinsip Kerja Alat	37
3.3.2 Flowchart Keseluruhan Sistem	37
3.3.3 Rangkaian Keseluruhan	39
BAB IV	40
4.1 Pembuatan Perangkat Keras	40
4.1.1 Pemasangan Modul AK-RK01SE-220	41
4.1.2 Rangkaian Pengaman Daya.....	43
4.1.3 Pembuatan Wadah/Box alat	45
BAB V.....	47
PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	47
5.1 Tujuan Pengukuran dan Pengujian	48
5.2 Prosedur Pengukuran dan Pengujian	48
5.3 Objek Pengujian.....	49
5.3.1 Pelanggan yang Menunggak	49
5.3.2 Pemasangan Alat.....	49

5.4 Alur Kerja Alat	50
5.4.1 Alur Pemasangan <i>Remote</i> dengan KWH Meter Pelanggan.....	50
5.4.1 Pengujian Alur Kerja Alat	51
BAB VI.....	54
PENUTUP.....	54
6.1 Kesimpulan	54
6.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	57
Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan.....	57
Lampiran 2. Rangkaian Per blok	59
Lampiran 3. Rangkaian Alat ke KWH Meter.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Robert Adler Membuat Remote dengan Gelombang Ultrasonik.....	12
Gambar 2- 2 Transmitter (Pengirim Sinyal)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 3 Panel Remote Control	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 4 Papan Rangkaian Elektronik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 5 Receiver (Penerima Sinyal)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 6 Kabel Berinti Tunggal dan Berinti Tiga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 7 Kabel Pejal Penampang Bulat dan Pejal Segitiga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 8 Inti Pilin Bulat dan Inti Pilin Segitiga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 9 Kabel Dengan Inti Penghanar Berongga (Berongga Banyak [b] dan Satu [a])	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 10 kWh Meter Pasca Bayar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 11 Relay LY2N Channel.....	3Error! Bookmark not defined.
Gambar 3-1 Diagram Blok Keseluruhan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3- 2 Modul AK-RK01SE-220 Skematik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3-3 Cara Kerja Relay LY2N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3- 4 Rangkaian Pengaman Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3-5 Flowchart Rangkaian Keseluruhan ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3-6 Rangkaian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4- 1 Rangkaian Modul Relay AK-RK01SE-220	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4- 2 Pemasangan Modul Dalam Papan PCB	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4- 3 Rangkaian Pengaman Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4- 4 Pengaman Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4- 5 Tampak Belakang Keseluruhan Rangkaian Sebelum Ditutup	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4-6 Design Remote	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4-7 Letak Design Dari Berbagai Tampak	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Alat Komponen.....	40
Tabel 4. 2 Modul AK-RK01SE-220	41
Tabel 4. 3 Komponen Pengaman Daya.....	43
Tabel 5.1 Pengujian Remote Kepada kWh Meter Pelanggan yang Menunggak	Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

Apabila dalam penagihan yang tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan biasanya dalam pelaksanaannya PLN mengirim tim untuk menagih biaya listrik yang sudah dipakai oleh pelanggan yang dilakukan secara manual dengan mencatat, mendatangi, dan menagih. Dibutuhkan seorang yang handal dan berani atau seorang yang bekerja untuk menagih dan mencatat segala aktifitas pelanggan selama menggunakan listrik dari PLN dan tidak membayar tetapi masih memakainya.

Dalam mengoptimalkan dan mengefisienkan penagihan biaya pelanggan, maka dibuatlah inovasi berupa sistem pengendali keuangan berbentuk remote. Remote tersebut menggunakan modul AK-RK01SE-220 yang bertujuan untuk mematikan meteran pelanggan tanpa harus berkontak secara dekat. Ini dilakukan dan juga diperuntukan untuk mengefisienkan dan meminimalisir kejadian yang tidak diinginkan seperti tidak mau membayar dan menyepelkan petugas yang sedang melaksanakan tugas dengan contoh melakukan kekerasan fisik karena tidak terima listriknya dicabut oleh petugas. Untuk mematikan meteran pelanggan tanpa perlu mematakannya secara langsung, remote juga dilengkapi dengan relay. Segala kegiatan *monitoring* dapat dilakukan oleh petugas yang datang. Keamanan antara petugas dan keuangan PLN sendiri juga dijamin karena remote ini mampu mematikan meteran dengan jarak 30 meter jauhnya karena dilengkapi oleh modul AK-RK01SE-220

Kata Kunci : Administrasi, Efisiensi, AK-RK01SE-220, Identifikasi, Inovasi, Keamanan, *Monitoring*.

ABSTRACT

If the billing is not in accordance with the specified time, usually in its implementation PLN sends a team to collect the electricity costs that have been used by the customer which is done manually by recording, visiting, and charging. It takes a reliable and courageous person or someone who works to collect and record all customer activities while using electricity from PLN and not paying but still using it.

In optimizing and streamlining customer cost billing, innovations were made in the form of a remote financial control system. The remote uses AK-RK01SE-220 which aims to turn off the customer's meter without having to contact closely. This is done and is also intended to streamline and minimize unwanted events such as not wanting to pay and underestimating officers who are carrying out their duties with the example of committing physical violence because they do not receive electricity is revoked by the officer. To turn off the customer meter without peerlu turning it off directly, the remote is also equipped with a relay. All monitoring activities can be carried out by officers who come. Security between officers and PLN finance itself is also guaranteed because this remote is able to turn off the meter with a distance of 30 meters away because it is equipped with AK-RK01SE-220

Keywords: Administration, Efficiency, AK-RK01SE-220, Identification, Innovation, Security, Monitoring,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai organisasi BUMN yang berarti dikelola oleh pemerintah juga memiliki kewajiban untuk mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin sebagai pemasok listrik tunggal di Indonesia. Kecakapan dari sumber daya manusia, pengelolaan setiap anak-anak perusahaan dari PLN, manajemen organisasi, pemanfaatan segala aset yang diberikan pemerintah untuk memaksimalkan kinerja dari PLN sebagai perusahaan listrik nomor satu di Indonesia, dan pastinya ketelatenan dalam mengurus keuangan perusahaan PLN.

Dalam lingkup perkotaan PLN memiliki uni layanan penduduk atau disingkat sebagai ULP untuk memberikan pelayanan khusus dan terbaik kepada masyarakat setempat, kita ambil contoh PLN ULP Ungaran sebagai PLN yang memiliki kewenangan dan tanggung jawab dalam mengurus distribusi listrik di daerah Ungaran. Di PLN ULP Ungaran mereka pasti juga memiliki tim khusus yang mengurus inspeksi, pelayanan langsung, pemeriksaan, pengecekan, perawatan, pemasangan pelayanan listrik terhadap pelanggan baru dan masih banyak lagi, termasuk menagih kepada pelanggan yang “Nakal” karena belum dan tidak membayar kewajibannya dalam membayar biaya pakai listrik dari PLN itu ada tim khusus bernama P2TL.

P2TL yang memiliki kepanjangan bernama penertiban pemakaian tenaga listrik ini memiliki dasar dalam bertugas yaitu dasar pelaksanaan kegiatan P2TL diatur dalam Peraturan Direksi PT PLN (Persero) Nomor : 088-Z.P/DIR/2016 yang disahkan oleh Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral dalam hal ini Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Nomor : 304 K/20/DJL.3/2016 tanggal 28 Juni 2016. Singkatnya dengan aturan ini mereka memiliki wewenang untuk mencabut listrik dari pelanggan yang telat membayar, tidak menunaikan kewajiban sebagai pelanggan, menggunakan listrik PLN tetapi tidak membayar dan lain-lain. Tetapi secara praktek di lapangan sendiri ada beberapa kasus yang ketika petugas sedang menagih dan mencabut listrik dari pelanggan, pelanggannya memilih “Memakai” tangganya untuk mengusir petugas dan bahkan memakai kekerasan terhadap petugas.

Itu juga bisa dikategorikan sebagai tindak pidana dan melanggar dari kesepakatan pemakaian listrik PLN dan kalau ini dibiarkan mampu memberikan dampak terhadap PLN dengan merugi ratusan juta hingga miliaran rupiah, padahal dalam menjalankan dan mengadakan listrik dari

hulu nya saja sudah menelan biaya dan termasuk APBN negara juga dipakai oleh PLN.

Berdasarkan hal tersebut penulis akan menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220**” dengan memanfaatkan *remote* dalam mengamankan dan meraup keuangan secara maksimal oleh pelanggan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah:

- 1 Bagaimana merancang dan membuat sebuah sistem yang mampu mengefisiensikan pekerjaan dari petugas PLN dalam menagih dan mengamankan uang dari PLN?
- 2 Bagaimana membuat sistem pengendali keuangan berbentuk *remote* yang mengendalikan piutang pelanggan PLN dengan menggunakan AK-RK01SE-220?
- 3 Mengapa modul AK-RK01SE-220 digunakan untuk membuat *remote* ?
- 4 Bagaimana prinsip kerja AK-RK01SE-220 pada *remote*?
- 5 Mengapa relay LY2N digunakan untuk penerapan *remote*?
- 6 Bagaimana prinsip kerja relay LY2N pada *remote*?

1.3 Tujuan

Tujuan penyusunan dan pembuatan Tugas Akhir ini berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah adalah :

1. Merancang bangun AK-RK01SE-220 sebagai salah satu komponen inti dalam penerapan remote sebagai pengendali piutang pelanggan PLN.
2. Merancang bangun relay LY2N sebagai komponen penting yang bisa diaplikasikan sebagai salah satu cara untuk mematikan meteran pelanggan.
3. Merancang bangun Remote dengan komponen relay LY2N dan AK-RK01SE-220 yang diterapkan nantinya dalam mengendalikan piutang pelanggan PLN.
4. Memanfaatkan AK-RK01SE-220 pada pembuatan remote yang mampu mengendalikan piutang pelanggan PLN.
5. Memahami prinsip kerja AK-RK01SE-220 yang digunakan sebagai mikrokontroler yang mampu mengendalikan komponen lain dalam remote ini untuk mematikan meteran pelanggan.
6. Memanfaatkan relay LY2N pada pembuatan remote ini.
7. Memahami prinsip kerja relay LY2N yang digunakan sebagai *trigger* dan komponen dalam remote yang mampu mematikan meteran pelanggan PLN.
8. Memahami prinsip kerja AK-RK01SE-220 sebagai remote yang mampu mematikan meteran pelanggan PLN dari jauh sebagai bentuk efisiensi dan bentuk keamanan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penggunaan modul AK-RK01SE-220 sebagai komponen inti pada perancangan dan pembuatan remote sebagai sistem pengendali piutang pelanggan PLN
2. Sistem *monitoring* dan efisiensi saat penggunaan remote sebagai alat pengendali piutang pelanggan PLN.
3. Penggunaan relay LY2N sebagai komponen inti sebagai *trigger* kepada meteran pelanggan yang dipasang dalam remote untuk mematikan dari jauh.
4. Penggunaan modul AK-RK01SE-220 sebagai komponen untuk remote yang akan mengaktifkan *remote* yang dipasangkan kepada meteran, dan *remote* satunya yang akan ditekan untuk mematikan meteran pelanggan PLN.
5. Pengiriman data hasil dari *remote* ke *database* admin.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. **Manfaat bagi penulis:**
 - a. Menerapkan ilmu yang diperoleh selama menempuh Pendidikan di Universitas Diponegoro, agar mengerti dalam pembuatan sistem pengendali keuangan berbentuk remote yang

mengendalikan piutang pelanggan PLN dengan menggunakan AK-RK01SE-220

2. Manfaat bagi masyarakat:

- a. Memahami dan menyadari dampak dari tidak teraturnya dalam membayar uang atau memiliki piutang terhadap PLN.
- b. Membantu PLN dengan membuat suatu alat yang mampu membantu mendapatkan keuangan dengan neraca yang sehat sehingga mampu memberikan pelayan dalam bentuk listrik yang maksimal jika pelanggan taat dan selalu membayar tepat waktu.
- c. Membantu menjadikan referensi dan meningkatkan minat bagi masyarakat mengenai pentingnya membayar tepat waktu setelah menggunakan listrik PLN dan membangun kesadaran bersama dalam menggunakan listrik juga ada kewajiban untuk membayar.

3. Manfaat bagi Program Studi Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro:

Menjadi referensi bacaan sekaligus sarana baru yang dapat digunakan oleh warga Universitas Diponegoro.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini ditunjukkan untuk memaparkan hasil rancangan dan pengujian sistematis yang dibuat. Untuk mempermudah pemahaman hasil rancangan tersebut. Maka, penulis menyusun Tugas Akhir ini kedalam beberapa bab, yang mana setiap bab mempunyai hubungan yang saling terkait dengan bab yang lain, yaitu seperti dibawah ini :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAK

ABSTRACT

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatar belakangi pembuatan Tugas Akhir, Perumusan masalah, Manfaat Tugas Akhir, Tujuan Tugas Akhir, Batasan Masalah dan Sistematika Penyusunan.

BAB I LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori dari masing-masing bagian yang menjadi panduan atau dasar dari pembuatan Tugas Akhir.

BAB II. CARA KERJA SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220

Berisi diagram blok rangkaian dan diagram alir (flowchart) kerja rangkaian.

BAB IV PEMBUATAN SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220

Pada bab ini membahas mengenai proses perancangan, cara kerja rangkaian, serta prinsip kerja alat.

BAB V PENGUKURAN DAN SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220

Pada bab ini membahas mengenai pengukuran dan percobaan rangkaian alat.

BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil kerja serta buku laporan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Setelah mencari beberapa referensi yang ada, ada suatu sumber yang sangat menarik dibahas. Yaitu mengenai penggunaan modul AK-RK01SE-220 pada sistem *remote* sebagai mikrokontroler dimana pada sumber yang didapatkan oleh penulis dalam bentuk jurnal dan artikel.

Perbedaan ide dari referensi jurnal berjudul “SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220” adalah dari penerapan sistem monitoring, penggunaan modul AK-RK01SE-220 yang lebih ringkas dan efisien pada segi harga, dan juga menambahkan relay LY2N pada *remote* yang bertujuan untuk mematikan meteran pelanggan.

2.2 Dasar Teori

Remote adalah sebuah sistem yang akan membantu petugas PLN dalam meraup keuntungan yang lebih maksimal nantinya saat mendatangi pelanggan yang menunggak atau dengan faktor lain di kediaman mereka untuk menagih pembayaran dan harapannya dapat digunakan secara masif oleh seluruh petugas PLN. Pembuatan *remote* ini berdasarkan pengamatan penulis dalam mengikuti salah satu tim dari unit layanan pelanggan PLN dari Depok kota yaitu tim P3TL.

P3TL ditugaskan dan memiliki fungsi untuk menarik, melihat, memberi tindakan terhadap pelanggan di sekitar Depok Kota yang

memiliki tunggakan, tetapi saat penulis mengikuti kegiatan P3TL Depok Kota ternyata ada saja pelanggan yang marah, pura pura lupa, dan bahkan memberi serangan fisik untuk petugas dalam menertibkan dan pengamanan “uang” PLN.

Remote dilihat sebagai salah satu solusi untuk petugas P3TL atau satuan tugas lain dari PLN yang bertujuan untuk menertibkan dan mengamankan keuangan PLN terkhusus di sekitar Depok Kota ini tersusun dari komponen komponen seperti *remote* dengan modul AK-RK01SE-220, Relay LY2N, kabel NYAF 2.5 mm (4 buah), PCB Box hitam 7.5 x 4.5 cm, baut (10 buah).

Seluruh komponen tersebut dirangkai menjadi sebuah *remote* yang akan dipasangkan pada meteran pelanggan pasca bayar, untuk permulaan penulis bekerja sama dengan PLN tempat penulis melakukan magang wajib memasang beberapa *prototype remote* kepada beberapa pelanggan apakah *remote* yang dipasang ini akan memberikan keringanan dan keefisianan penindakan petugas P2TL atau yang terkait dalam mengamankan keuangan PLN. *Remote* ini mampu dioperasikan dari jarak 30 meter, harapannya petugas sudah mencatat dan memiliki data dari pelanggan yang tidak melaksanakan kewajibannya tanpa harus menyambangi atau bertemu secara langsung yang memiliki potensi konflik.

Untuk itu, mari kita bahas satu per satu komponen yang akan dipakai oleh penulis dalam merangkai satu *remote* supaya lebih memberikan gambaran secara dasar setiap fungsi dan pertimbangan penulis dalam memilih komponen untuk menyusun sebuah *remote* dan berkorelasi satu sama lain setiap komponen yang ada dalam satu *remote*.

2.2.1 Remote

2.2.2.1 Sejarah Remote Control

Remote kontrol sudah mulai terpikir oleh manusia sejak tahun 1893. Waktu itu, seorang warga Amerika Serikat bernama Nikola Tesla menggambar konsep kerja remote kontrol. Setelah tersimpan beberapa lama, barulah pada tahun 1950, gambar Nikola Tesla ini berhasil diwujudkan menjadi kenyataan oleh warga Austria bernama Robert Adler.

Setelah berhasil diuji coba, alat ini kemudian diproduksi secara besar-besaran oleh perusahaan bernama *Zenith Radio Corp*. Pada awal penemuannya, remote kontrol masih harus tersambung menggunakan kabel tebal yang dikaitkan ke pesawat televisi.

Ternyata kabel tebal itu terasa sangat merepotkan karena sering

membuat orang jatuh tersandung atau sering rusak digigit anjing. Saat kabelnya lepas, remote kontrol ini pun menjadi tidak berfungsi. Saat pertama dikenalkan ke pasar, alat ini belum disebut sebagai remote kontrol, melainkan *lazy bone* atau secara harafiah artinya 'tulang malas'.

Pada tahun 1955 seorang insinyur dari *Zenith*, Eugene Polley, menciptakan remote kontrol yang tidak berkabel. Bentuknya mirip seperti alat pengering rambut atau *hair dryer*. Alat itu dinamakan "*Flash-Matic*" dan dapat mengarahkan sinar yang terlihat oleh mata ke sel photo yang terletak di sudut televisi. Sinar tersebut dapat mengaktifkan empat tombol pada televisi, termasuk mengganti tampilan layar televisi, mengecilkan suara atau mengganti saluran televisi.

Sayangnya sel foto pada televisi kurang bisa mengenali mana cahaya yang datang dari remote dan cahaya yang datang dari sumber lainnya, sehingga terkadang ketika terkena lampu ruangan/sinar matahari, saluran atau volume pada televisi dapat berpindah dengan sendirinya.

Tahun 1956, Robert Adler mengembangkan remote kontrol teknologi baru dengan gelombang ultrasonik (*Space commands*). Saat pengguna mengklik tombol yang ada pada remote kontrol ini, alat ini akan otomatis mengirim suara berfrekuensi tinggi yang hanya dikenali televisi.

Keunggulan lainnya, alat ini tidak membutuhkan baterai. Namun *remote kontrol* ini juga ada kekurangannya yaitu saluran atau volume dapat berpindah sendiri bila ada frekuensi dari alat lain yang senada dengan frekuensi pada televisi.



Gambar 2.1 Robert Adler membuat *remote* dengan gelombang ultrasonik

Lalu, mulai tahun 1980, Zenit membuat eksperimen *remote kontrol* yang menggunakan ‘sinar inframerah’. *Remote kontrol* ini menggunakan gelombang cahaya berfrekuensi rendah, sehingga mata manusia tidak bisa menangkapnya, tapi bisa tertangkap televisi. Penemuan *remote kontrol* menggunakan sinar inframerah ini kemudian berhasil mengatasi kekurangan-kekurangan yang dimiliki *remote kontrol* yang menggunakan teknologi gelombang ultrasonic.

Setelah itu, penggunaan remote kontrol mengalami perkembangan yang sangat pesat. Tidak hanya untuk pesawat televisi, alat ini juga digunakan untuk mengendalikan alat elektronik yang lain seperti AC, radio, tape, dan sebagainya.

2.2.2.2 Apa Itu Remote Control

Remote control adalah suatu alat atau benda yang digunakan untuk mengoperasikan benda dalam jarak jauh, sedangkan *radio control* adalah suatu *controller* (pengendali) dan *controlled* (yang dikendalikan), yang mana menggunakan sebuah gelombang radio, waktu dulu *controller & controlled* menggunakan sebuah gelombang MHz AM atau FM.

Ciri yang menggunakan antena panjang dan yang menggunakan sebuah *channel*, yaitu sinyal yang kebanyakan digunakan 25, 30, 40, 45, 70, 90 MHz sehingga akan bisa terjadi adanya kemungkinan sinyal beradu antara RC satu dengan RC lainnya karena masalah *channel* sinyal yang sama dan biasa ditemukan di rc qd atau mainan dan transmitter, adapun seri lama sebelum diinovasikan menjadi gelombang spektrum digital 2,4 GHz.

Ciri -ciri menggunakan antena pendek terkadang tidak terlihat di-*remote* atau *transmitter* dan berhubungan dengan *receiver* yang terkoneksi dengan *Electronic Speed Controler (ESC)*, dan juga sudah digital jadi tidak ada yang beradu sinyal kapal satu dengan kapal lainnya. Karena

sudah dipasang sebuah *receiver* yang sudah dipasangkan dengan *transmitter*.

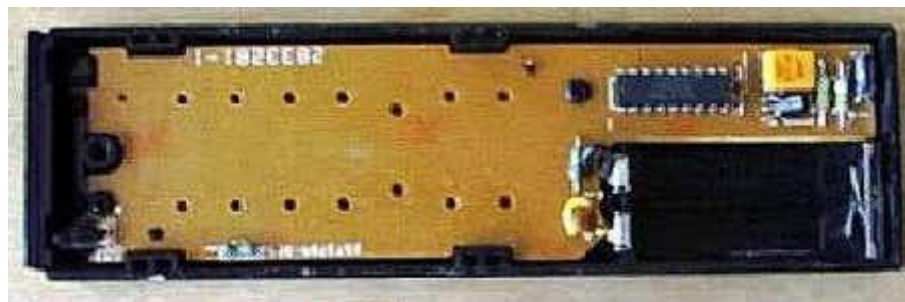
Menurut Hennanda (2016) yang menggunakan elektrik, artinya jenis kapal tersebut menggunakan elektrik, dengan perangkatnya antara lain motor, ESC, servo dan baterai. RC pada sistem penggeraknya dapat dibagi 2 golongan besar yaitu permainan RC yang digerakkan menggunakan *Electric Power* (EP) dan yang digerakkan dengan *Gas Power*(GP) atau sering disebut *RC Engine*.

2.2.2.3 Komponen Remote Control

Komponen *remote* kontrol yang sering dijelaskan adalah jenis yang sering dijumpai pada peralatan elektronika rumah dan disekitar kita, yaitu menggunakan gelombang infra merah sebagai pembawa sinyal.

Sebuah sistem remote kontrol terdiri dari beberapa bagian:

1. T



mitter

Gambar 2.2 Transmitter (Pengirim Sinyal)

Alat ini berfungsi untuk mengirimkan instruksi ke peralatan elektronika. Alat ini adalah sebuah LED (*Light Emitting Diode*) sinar inframerah yang berada di pesawat remote control

2. Panel Remote Kontrol



Gambar 2.3 Panel Remote Kontrol

Panel ini berisi sejumlah tombol pada pesawat remote kontrol. Setiap tombol memiliki fungsi yang berbeda-beda. Bentuk panel ini tergantung dari jenis alat yang dikendalikannya.

3. Papan Rangkaian Elektronik



Gambar 2.4 Papan Rangkaian Elektronik

Di dalam setiap pesawat remote kontrol terdapat sebuah papan rangkaian elektronik, dalam bentuk sirkuit terintegrasi (*integrated circuit*). Fungsi komponen ini adalah membaca tombol yang ditekan pengguna kemudian membangkitkan transmitter untuk mengirimkan sinyal dengan pola sesuai tombol yang ditekan.

4. Receiver



Gambar 2.5 Receiver (Penerima Sinyal)

Alat ini berada di dalam alat elektronika yang akan menerima instruksi. Untuk jenis sinar infra merah, alat yang digunakan adalah fototransistor infra merah. Alat ini berperan dalam mendeteksi pola sinyal infra merah yang dikirimkan Remote kontrol. Gelombang infra merah adalah salah satu nama untuk lebar frekuensi pada spektrum gelombang elektromagnetik.

Pada spektrum gelombang elektromagnet, panjang gelombang infra merah lebih panjang dari cahaya tampak dan lebih pendek dari gelombang radio. Panjang gelombang infra merah berada antara 750 nm hingga 1 mm. Prinsip kerja remote kontrol sendiri sebenarnya cukup sederhana, sinyal infra merah dipancarkan dari pemancar remote kontrol membentuk pola sinyal tertentu.

Selanjutnya pola sinyal tersebut akan diterima oleh peralatan elektronik, lalu pola sinyal tersebut akan diterjemahkan menjadi instruksi tertentu.

2.2.2.4 Prinsip Kerja *Remote Control*

Prinsip kerja remote kontrol mirip dengan cara kerja sandi morse yang dikirim melalui mesin telegraf. Seorang operator pengirim mengirimkan pesan teks singkat kepada operator penerima yang berada pada jarak tertentu. Namun pesan tersebut dikirimkan dalam bentuk pola kode-kode morse yang melambangkan huruf-huruf dalam pesan yang dikirimkannya.

Mesin telegraf menggunakan kode tertentu karena tidak dapat mengirimkan data suara seperti pesawat telepon. Tetapi telegraf dapat mengirimkan arus listrik yang terhubung ke sebuah bel pada bagian penerima, sehingga operator penerima akan menerima suara dari bel dalam pola-pola tertentu yang apabila dirangkai akan dapat diterjemahkan sebagai pesan singkat.

Remote kontrol TV menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) infra merah yang berfungsi sebagai pengirim (*transmitter*) pola sinar infra merah. LED inframerah adalah sejenis lampu kecil yang memiliki dioda yang akan memancarkan cahaya infra merah apabila diberi arus. Arus tersebut berasal dari sumber DC berupa baterai.

Inframerah (*infrared*) ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih dari cahaya tampak yaitu di antara 700 nm hingga 1 mm. Jika dilihat dengan dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan tampak oleh mata, namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa dan dapat dideteksi.

a. Penggolongan infra merah

Berdasarkan daerah panjang gelombangnya, infra merah dapat dibedakan menjadi tiga daerah yakni:

- 1) *Near Infrared*, dengan daerah panjang gelombang 0.75 - 1.5 μm .
- 2) *Mid Infrared*, dengan daerah panjang gelombang 1.50 - 10 μm .

3) *Far Infrared*, dengan daerah panjang gelombang 10 - 100 μm .

Dalam komunikasi infra merah berfungsi sebagai sebuah medium penghantar atau pemancar data dan penerima data. Sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh konsorsium *Infrared Data Association* (IrDA), sinar *infrared* dari *Light Emitting Diode* (LED) memiliki panjang gelombang sekitar 875 nm. Inframerah memiliki dua kecepatan yang berbeda karena struktur pengiriman data pada interkoneksi ini cukup unik.

Untuk menghindari gangguan saat terjadi perpindahan data maka pertama kali protokol infra merah akan mengirimkan “sinyal tes” dengan kecepatan sinyal yang rendah. Dengan tes ini, bila kondisi sudah sesuai maka kecepatan penuh digunakan dalam transfer data. Hal ini tentu berpengaruh pada penghematan daya.

b. Konektivitas Inframerah

Proses koneksi infra merah bekerja dengan cara yang sangat sederhana. Ketika terjadi pertemuan di antara dua buah perangkat dengan interkoneksi tersebut, maka akan terjadi sebuah pengenalan secara anonim diantara kedua perangkat tersebut.

Pengenalan ini kemudian berlanjut ke arah yang lebih dalam lagi dimana kedua perangkat tersebut meyetujui untuk memberi “nama sementara” pada masing-masing perangkat, sehingga protokol infra merah mengenali kedua belah pihak dan melakukan transfer data atau untuk sekedar mempertahankan koneksi hingga perintah terakhir dijalankan. Tentunya hal ini memudahkan koneksi untuk perangkat dengan interkoneksi infra merah karena tidak diperlukannya proses memasang yang merepotkan.

Komunikasi infra merah dilakukan dengan menggunakan dioda infra merah sebagai pengirim dan modul penerima (*receiver*) infra merah sebagai penerimanya. Untuk jarak yang cukup jauh kurang lebih tiga sampai lima meter, pancaran data infra merah harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat *noise*.

Selain itu sinyal harus dimodulasi karena infra merah tidak menggunakan banyak daya sehingga sinyal yang dihasilkan cenderung lemah. Sinyal infra merah yang dikirimkan tidak akan dapat dilihat oleh mata karena sinar infra merah tidak termasuk gelombang elektromagnetik pada spektrum cahaya tampak. Namun, sinar tersebut dapat terbaca oleh

receiver yang ada pada peralatan elektronik yang menerima sinyal tersebut.

Receiver yang digunakan adalah sebuah foto transistor infra merah. Jika pola sinyal infra merah yang diterima bersesuaian dengan salah satu instruksi, seperti instruksi menaikkan volume suara pada televisi, maka volume suara televisi tersebut akan dinaikkan. Jika pola sinar infra merah yang dibaca tidak dapat dikenali, maka pesawat televisi akan mengabaikannya.

Hal ini mungkin saja terjadi jika sebuah pesawat remote kontrol untuk peralatan lain yang berada tidak jauh dari pesawat televisi tersebut sedang digunakan. Bentuk kode sinyal tersebut untuk masing-masing tombol tergantung kepada perusahaan produsen peralatan elektronik. Pada dasarnya setiap perusahaan bebas menentukan kode sinyal untuk setiap tombol pada pesawat remote kontrol.

Penggunaan sinyal sinar infra merah ini memang hanya cocok untuk keperluan di dalam ruangan, seperti pada peralatan elektronik rumah atau kantor, karena selain memiliki keterbatasan jarak (maksimal sekitar 10 meter), sudut pengiriman juga sangat kecil sehingga remote kontrol harus diarahkan tepat ke alat elektronik tersebut. Sinar infra merah juga tidak bisa menembus dinding.

2.2.2.4.1 Proses Transmisi Kode

Untuk transmisi data biasanya sinyal ditransmisikan dalam bentuk pulsa. Ketika sebuah tombol ditekan pada Remote kontrol maka infra merah akan mentransmisikan sebuah sinyal yang akan dideteksi sebagai urutan data biner. LED infra merah adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya infra merah. LED infra merah pada dasarnya adalah dioda PN silicon biasa yang dikemas dalam kotak transparan. Sinar infra merah dihasilkan dari pertemuan *Arsenida Galium* pada LED infra merah yang diberikan tegangan listrik. LED infra merah merupakan salah satu komponen elektronika yang akan mengantar arus jika dialiri bias maju. LED infra merah terbuat dari bahan *Arsenida gelium* atau *Fosfida Galium* dan ditempatkan dalam suatu wadah yang tembus pandang. Untuk membedakan antara katoda dan anodanya, dapat dilihat dari bentuk elektrodanya, dan yang besar merupakan katoda. Material yang digunakan dalam konstruksi LED akan

menentukan jenis cahaya yang diradiasikan. Apakah cahaya tampak atau cahaya tidak tampak.

Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik oleh penerima. Oleh karena itu, baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodiode) atau transistor (*phototransistor*). Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infra merah, menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infra merah sebanyak mungkin sehingga pulsa-pulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik.

2.2.2.4.2 Teknik Penerimaan

Pada prakteknya sinyal infra merah yang diterima, intensitasnya sangat kecil sehingga perlu dikuatkan. Kekuatan sinar dan sudut datang merupakan faktor penting dalam keberhasilan transmisi data melalui infra merah selain filter dan penguatan pada bagian penerimaannya.

Selain itu agar tidak terganggu oleh sinyal cahaya lain, maka sinyal listrik yang dihasilkan oleh sensor infra merah harus difilter pada frekuensi sinyal *carrier* yaitu pada 30 KHz sampai 40 KHz. Selanjutnya baik photodiode maupun *phototransistor* disebut sebagai *photodetector*.

Dalam penerimaan infra merah, sinyal ini merupakan sinyal infra merah yang termodulasi. Pemodulasian sinyal data dengan sinyal *carrier* dengan frekuensi tertentu akan dapat memperjauh transmisi data sinyal infra merah. Semakin besar area penerimaan maka sudut penerimaannya juga semakin besar.

Kelemahan area penerimaan yang semakin besar ini adalah *noise* yang dihasilkan juga semakin besar. Suatu

penerima pada sistem komunikasi cahaya harus memenuhi syarat antara lain:

- a. Sensitivitas yang tinggi, karena detektor cahaya digunakan pada suatu panjang gelombang tertentu, maka sensitivitas tertinggi terdapat pada daerah panjang gelombang yang dimaksud
- b. Respon waktu yang cepat. Hal ini dimaksudkan agar sistem dapat dioperasikan pada kecepatan tinggi yang akan meningkatkan efisiensi sistem komunikasi.
- c. Noise internal yang dibangkitkan detektor harus sekecil mungkin.
- d. Harga yang murah dan juga mempunyai keandalan yang tinggi.

Interkoneksi ini juga memiliki beberapa kekurangan. Dikarenakan infra merah menggunakan sinyal terarah dan bias sinyal yang didefinisikan (IrDA) adalah 30 derajat maksimum, maka perangkat dengan interkoneksi ini harus “bertatap muka” pada jarak yang dekat.

Tentunya bila tidak tersedia tempat yang datar untuk terjadinya kontak fisik tersebut, maka hal ini akan menjadi kendala besar bila Anda berniat untuk memindahkan data dalam jumlah yang sangat besar. Kekurangan terutama terletak pada alat-alat yang mendukung interkoneksi ini. Infra merah adalah teknologi yang cukup tua, rancangan awalnya mendikte bahwa perpindahan data terbatas pada kecepatan 115.2 Kbps.

Kecepatan ini sering disebut sebagai kecepatan koneksi serial.

2.2.2 AK-RK01SE-220

Kontrol Lampu, Motor Kipas Angin, dioperasikan secara elektrik Pintu/Kunci/Windows/Tirai/Mobil atau Peralatan Lain dengan AC220V, AC85V-260V atau DC 12V. AK-RK01SE-220 dapat diaktifkan/diaktifkan *Receiver*-nya dengan transmitter (*Remote Control*) dari setiap tempat yang dapat diandalkan jarak, nirkabel RF sinyal dapat menembus dinding, lantai dan pintu.

Switch ini dapat belajar berbagai *coding* jarak jauh kontrol (seperti 2262,1527 dll). Satu/beberapa pemancar dapat mengontrol satu/beberapa penerima secara bersamaan. Penerimaan nirkabel *controller*, dengan kerahasiaan tinggi, kinerja yang stabil, konsumsi daya rendah karakteristik JUMP *line* atau panggil Kode *switch coding*.

Tentang Penerima:

- Model No: AK-RK01SE-220
- Saluran: 1 CH
- Frekuensi Radio: 315 MHz/433 MHz
- Tegangan operasi: AC85V-260V
- Operasional Jenis: JOG/Sesaat/Menempel (Tekan dan tahan->, Rilis-> Off)
- Interlock/Menempel (Tekan-> Di; Tekan tombol lain-> Off) self-lock/*Toggle* (Tekan->, Tekan lagi-> Off)
- *Coding* Tipe: Kode belajar
- Maksimal Bekerja Saat Ini: 30A
- PCB Ukuran: 65x37x17mm

2.2.3 Kabel NYAF 2.5 mm

2.2.3.1 Pengertian Kabel

Kabel di dunia elektronika atau kelistrikan sudah tidak asing lagi, kabel yang digunakan dalam teknik elektronika dan kelistrikan banyak sekali ragamnya. Karena bahan-bahan isolasi plastik masih terus berkembang, selalu ada saja tambahan jenis kabel yang baru.

Kawat dan kabel listrik merupakan media penghantar tenaga listrik dari sumber tenaga listrik ke peralatan yang menggunakan tenaga listrik atau menghubungkan suatu peralatan listrik ke peralatan listrik lainnya. Pengertian:

Kawat

- Sebuah penghantar masif (*single solid conductor*) atau beberapa buah yang tergabung menjadi satu dan terbungkus oleh bahan isolasi.

Kabel

- Penghantar listrik 2 atau lebih yang masing masing terbungkus bahan isolasi yang terpisah satu sama lainnya, kemudian bersama sama terbungkus isolasi (*multi conductor cable*).

- Penghantar listrik 2 atau lebih yang masing masing terbungkus bahan isolasi yang terpisah satu sama lainnya, kemudian dipilin bersama.

2.2.3.2 Jenis Jenis Kabel

Dalam pemasangan instalasi listrik ada beberapa jenis kabel yang sering digunakan yaitu kabel NGA, NYA, NYM, NAYA, NYY, NYFGbY dan NYRGbY. Untuk kabel instalasi yang dipasang ditempat yang aman dan dalam dinding atau *inbow* adalah kabel NGA, NYA, NAYA, sedangkan kabel yang ditanam dalam tanah adalah kabel jenis NYY, NYFGbY dan NYRGbY.

2.2.3.2.1 Kabel Bawah Tanah

Sistem listrik dari saluran transmisi bawah tanah dengan kabel banyak ragamnya. Dahulu, sistemnya di Jepang adalah sistem tiga-fasa tiga kawat dengan netral yang tidak ditanahkan. Sekarang, sistem pembumiannya adalah dengan tahanan tinggi atau dengan reaktor kompensasi, untuk mengkompensasikan arus pemuat pada kabel guna menjamin bekerjanya rele serta guna membatasi besarnya tegangan lebih. Di Eropa sistem pembumian dengan reaktor banyak dipakai, sedang di Amerika sistem pembumian langsung atau sistem pembumian dengan tahanan yang kecil banyak digunakan. Di Jepang sekarang banyak terlihat sistem Amerika yang terakhir itu dipakai, terutama untuk saluran kabel diatas 66kV.

Dalam sistem kelistrikan saluran transmisi merupakan rantai penghubung antara pusat-pusat pembangkit tenaga menuju pusat beban melalui gardu induk transmisi dan distribusi. Berdasarkan cara pemasangannya saluran sistem transmisi dapat dibagi dalam tiga kelompok, yaitu: Saluran udara (*overheadline*), Saluran kabel bawah laut (*submarine cable*) dan Saluran kabel tanah. Pada sistem

saluran kabel bawah tanah, penyaluran tenaga listrik melalui kabel-kabel seperti kabel bawah laut dengan berbagai macam isolasi pelindungnya. Saluran kabel bawah tanah ini dibuat untuk menghindari resiko bahaya yang terjadi pada pemukiman padat penduduk tanpa mengurangi keindahan lingkungan.

2.2.3.2.2 Klasifikasi Kabel Tenaga

Untuk penyaluran tenaga listrik dibawah tanah digunakan kabel tenaga (*power cable*). Jenis kabel tenaga banyak sekali, namun demikian dapat diklasifikasikan menurut kelompok-kelompok berikut; Kelompok menurut kulit pelindungnya (*armor*) misalnya, kabel bersarung timah hitam (*lead sheathed*), kabel berkulit pita baja (*steel-tape armored*). Kelompok menurut konstruksinya misalnya: plastik dan karet (jenis BN, EV, CV) kabel padat (jenis *belt*, H, SL, SA), kabel jenis datar (*flat-type*), kabel minyak(*oil-filled*). Kelompok menurut penggunaan, misalnya, saluran (*duct draw-in*), kabel taruh (*direct-laying*), kabel laut (*submarine*), kabel corong utama (*main shaft*), kabel udara (*overhead*).

Kabel (isolasi) kertas yang diresapi minyak (*oil impregnated*) biasanya digunakan untuk saluran transmisi bawah tanah, meskipun untuk tegangan dibawah 35 KV kabel plastik atau kabel butyl juga dipakai. Sebagai penghantar biasanya digunakan kawat tembaga berlilit (*annealed stranded*), meskipun kawat aluminium berlilit (karena ringan) juga dipakai untuk kabel udara.

Sebagai pembungkus sering digunakan timah hitam, meskipun aluminium sekarang juga disukai, bukan saja untuk kabel udara, tetapi juga untuk kabel minyak. Sebagai kulit pelindung digunakan pita baja untuk kabel tiga-kawat yang ditaruh langsung dan kawat baja untuk kabel tiga-kawat yang ditaruh didasar laut. Kawat tembaga, kawat baja tahan karat dan kawat aluminium digunakan bila kabel satu-kawat dipasang dengan tarikan Kabel tanah tegangan tinggi yang dipasang dilingkungan PT. PLN (persero), jika dilihat dari jumlah inti, penampang inti, jenis isolasi, dengan nilai tegangan nominal 30 KV, 70 KV, 150 KV terdapat beberapa jenis, yaitu :

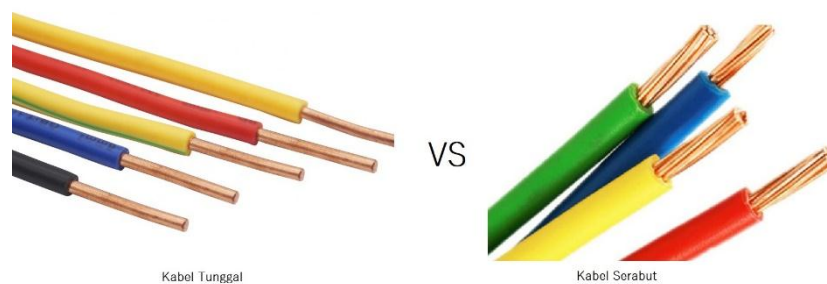
Jumlah inti (*core*) kabel.

Kabel tanah berinti tunggal (*single core cable*), pada dasarnya kabel ini dapat dipakai untuk segala tegangan yang umumnya adalah

tegangan tinggi.,Kabel tanah berinti tiga (*tree core cable*) Kabel tanah ini terbatas pada tegangan 150KV yang disebabkan oleh terbatasnya dimensi kabel, terutama sekali untuk keperluan transportasi dan pemasangan.

Bentuk penampang inti pada konduktor, yaitu :

1. Pejal (Untuk ukuran kecil yang digunakan pada tegangan menengah dan tegangan rendah). Bentuk penampang pejal ada dua macam, yaitu: pejal bulat dan pejal segitiga.

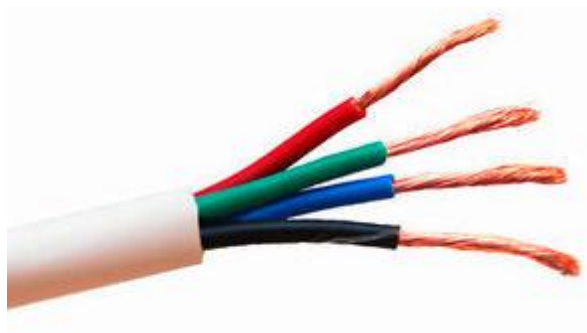


Gambar 2.6 Kabel Berinti Tunggal dan Kabel Beinti Tiga



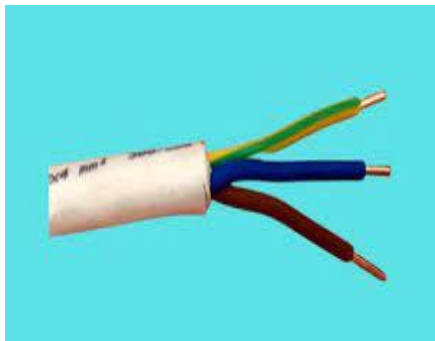
Gambar 2.7 Kabel Pejal Penampang Bulat dan Pejal Segitiga

2. Pilin (Stranded) adalah kabel untuk konduktor berukuran besar.



Gambar 2.8 Inti Pilin Bulat dan Inti Pilin segitiga

3. Berongga: Terutama untuk tempat minyak pendingin dan dipakai pada kapasitas penyaluran yang besar. Ada yang berongga satu dan ada yang berongga banyak



(a)



(b)

Gambar 2.9 Kabel dengan inti penghantar berongga [berongga banyak (b) dan satu(a)]

2.2.3.3 Tata Nama Kabel

2.2.3.3.1 Menurut PUIL 87

Menurut PUIL 87 tata nama untuk kawat berisolasi atau kabel yang berlaku di Indonesia adalah sebagai berikut:

- Penghantar
 - N - terbuat dari tembaga
 - NA - terbuat dari aluminium
- Isolasi
 - Y - isolasi dari PVC
 - 2Y - isolasi dari XLPE
- Selubung dalam
 - G - selubung dari karet
 - 2G - selubung dari karet buthil
 - K - selubung dari timah hitam
 - KL - selubung aluminium dengan permukaan licin
 - KKW - selubung dari pita tembaga
 - 2X - selubung terbuat dari XLPE
 - Y - selubung dari PVC
 - 2Y - selubung dari polyethiline
 - Z - selubung dari pita seng
- Perisai
 - B - perisai dari pita baja
 - F - perisai dari baja pipih
 - L - perisai dari jalinan kawat baja
 - Q - perisai dari kawat baja berlapis seng
 - R - perisai dari kawat baja bulat 1 lapis (RR-2 lapis)
 - S - perisai dari tembaga
 - Z - perisai dari kawat baja yang masing-masing berbentuk huruf Z
- Spiral
 - D - spiral anti tekan
 - Gb - spiral anti baja
- Selubung luar

- A - selubung dari yute
- MK - selubung dari timah hitam
- Y - selubung dari PVC
- Bentuk penghubung kabel
 - se - sektor pejal
 - sm - sektor srabut y
 - re - sektor bulat pejal
 - rm - sektor serabut

2.2.3.3.2 Secara Standarisasi PUIL 2000

Secara standarisasi PUIL 2000 yang tertera dalam lampiran C pada halaman 475 sampai dengan 478 yang berjudul Nomenklatur kabel bahwa notasi huruf adalah sebagai berikut :

- A : Selubung atau lapisan perlindungan luar dari bahan serat
- AA : Selubung atau perlindungan luar dua lapis dari bahan serat juga
- B : Perisai dari prisai prtabaja
- C : Penghantar konsentris tembaga
- CE : Penghantar konsentris pada masing-masing inti dalam hal kabel berinti banyak
- CW : Penghantar konsentris pada masing-masing inti yang dipasang secara berlawanan arah
- D : Spiral anti tekanan
- E : Kabel dengan masing-masing intinya berselubung logam
- F : Perisai kawat baja pipih
- G : Spiral dari kawat baja pipih
- G : Isolasi karet I selubung isolasi dari karet
- 2G : Isolasi karet butil dengan daya tahan lebih tinggi terhadap panas.
- cb : Spiral pita baja
- H : Lapisan penghantar di atas isoalsi, untuk membatasi medan listrik
- K : Selubung timbal
- KL : Selubung Alumunium
- KWK : Selubung dari pita tembaga yang terpasang dan di las memanjang
- L : Perisai dari jalan - kawat -bulat

MK : kabel dengan selubung timbal hitam untuk pemasangan dalam kapal laut
 N : Kabel standar penghantar tembaga
 NA : Kabel standar penghantar aluminium
 NF : Kabel udara berisolasi di pilin
 NI : Kabel bertekanan gas
 NO : Kabel bertekanan minyak
 NP : Kabel dalam pipa bertekanan gas
 O : Perisai terbuka dari kawat-kawat baja
 a : Jalinan (*braid*) dari kawat-kawat baja berselubung seng (*zing-coated*)
 R : Perisai dari kawat-kawat baja bulat
 RR : Dua lapisan perisai dari kawat-kawat baja bulat
 S : Perisai dari tembaga
 SE : Pelindung listrik dari pita tembaga yang menyelubungi masing-masing inti kabel
 T : Tali penggantung dari pipa
 2X : Selubung isolasi dari XLPE
 Y : Selubung isolasi dari PVC
 2Y : Selubung isolasi dari Polyethylene
 Z : Perisai kawat-kawat baja yang masing-masing mempunyai bentuk "Z"
 Z : Penghantar berisolasi beban Tarik

2.2.3.4 Kabel NYAF 2.5 mm

NYAF adalah sebutan untuk kabel jenis serabut sebagai penghantar tembaga berupa kawat – kawat fleksibel berisolasi PVC satu lapis berwarna, yang terdiri dari warna hitam, merah, biru dan kuning hijau yang diperuntukan sebagai Grounding atau arde.

Ukuran 1 X 2.5mm menunjukkan kabel hanya memiliki 1 isi dan tebal tembaga 2.5mm. Kabel jenis NYAF hanya memiliki 1 lapisan PVC yang melindungi Tembaga tanpa tambahan lapisan lainnya.

2.2.4 kWh Meter Pascabayar

kWh Meter Pascabayar yang sering digunakan oleh PLN adalah kWh meter Analog. kWh meter analog bekerja dengan memanfaatkan medan magnet yang memutarakan piringan aluminium, kecepatan putaran dipengaruhi oleh besar kecilnya arus listrik. Pada piringan aluminium yang dipasangkan di kWh meter Analog terdapat poros yang mana poros tersebut akan menggerakkan *counter* digit sebagai tampilan jumlah kWh-nya. Selain itu, pada piringan aluminium kWh meter analog terdapat lubang atau garis penanda yang digunakan sebagai indikator putaran piringan aluminium. Untuk 1 kWh biasanya setara dengan 900 putaran (ada juga 450 putaran tiap kWh)



Gambar 2.10 kWh Meter pasca bayar

Bagian utama dari sebuah kWh meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang

tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium. Kumputan arus pada kWh meter analog dihubungkan secara seri dengan beban, sedangkan kumputan tegangan dihubungkan secara parallel dengan beban.

2.2.5 Relay LY2N

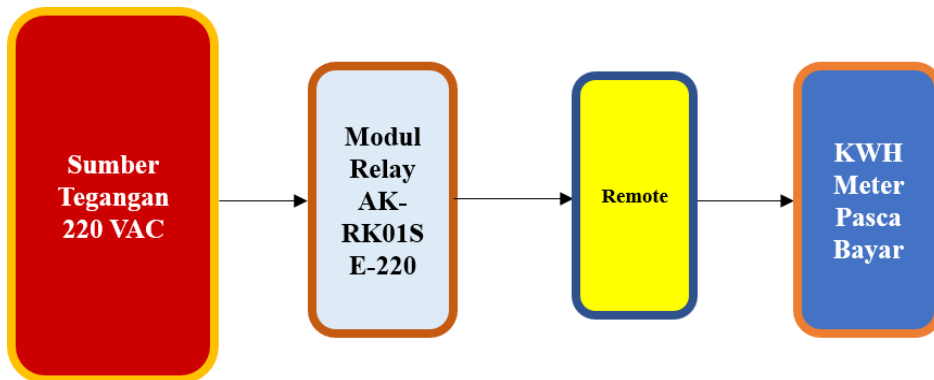
Relay LY2 8 Pin (banyaknya produk Omron) berfungsi sebagai saklar listrik atau switch listrik untuk mengatur dan mengontrol mengalirkan dan memutuskan arus listrik. Relay terbuat dari bahan yang berkualitas handal berdasarkan *international standard* dan mudah dalam penggunaannya. Cocok untuk digunakan pada panel listrik, kontrol tombol cerdas cermat, penyambung arus dari accu ke motor starter pada kendaraan bermotor.



Gambar 2.11 Relay LY2N Channel

BAB III
CARA KERJA SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR
DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-
RK01SE-220

3.1 Blok Diagram



Gambar 3-1 Diagram Blok Keseluruhan Alat

Pada perencanaan pembuatan alat ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu input (masukan), kontrol, dan output (keluaran). Fungsi dari setiap blok yang penulis bahas adalah:

1. Tegangan 220 VAC sebagai sumber tegangan dari catu daya.

2. Alat ini menggunakan dua komponen utama yaitu Relay LY2N dan modul AK-RK01SE-220
3. AK-RK01SE-220 sebagai kontroller yang memberikan input kepada Relay LY2N. Selanjutnya, terdapat rangkaian di samping Modul AK-RK01SE-220 yang terdiri dari 3 dioda Zener dan LED, ada kapasitor Elco dan Epoxy, dilanjutkan 3 buah resistor yang dijadikan sebagai satu rangkaian untuk mengatur dan menstabilkan yang masuk dalam alat.
4. Relay 2 channel digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan Solenoid Push-Pull.
5. Rangkaian disamping Modul nantinya berfungsi untuk menyeimbangkan tegangan yang diterima oleh alat, dikarenakan tegangan yang langsung diterima sebesar 220 VA.
6. Objek yaitu kWh Meter Pasca bayar pelanggan rumah yang di-wiring kan di MCB dan kWh meter.

3.2 Cara Kerja Tiap Rangkaian Sistem

Agar memahami alat ini lebih jauh, akan dijabarkan cara kerja dan spesifikasi tiap rangkaian yang terdiri dari, rangkaian pengaman daya, Modul AK-RK01SE-220, Relay LY2N, dan *Solenoid Push Pull*.

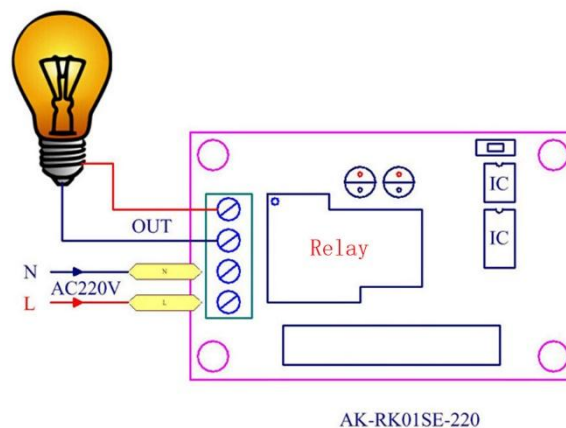
3.2.1 Rangkaian Catu Daya

Catu daya atau power supply merupakan sebuah alat untuk merubah tegangan AC (*alternating current*) menjadi tegangan DC (*direct current*) yang berfungsi untuk menjadi sumber daya dari sebuah alat, pada alat yang saya buat tidak terdapat sebuah rangkaian atau komponen catu daya dikarenakan daya yang didapat langsung dari

listrik PLN, yang alatnya sendiri terpasang menjadi satu dengan diwiringkan kepada MCB dan Kwh Meter.

3.2.2 Modul AK-RK01SE-220

Modul AK-RK01SE-220 ini merupakan modul relay yang akan bekerja jika diberi inputan sebesar 220 VA, kuar juga menerima sampai 30 Ampere sebagai beban yang dibagi dari beban resistif nya kurang dari 25 A dan beban induktansinya kurang dari 20 A. Modul ini memiliki 2 channel dikarenakan untuk mengaktifkan *coil* didalamnya jika tombol dinyalakan, akan ada lampu LED yang mematikan alat elektronik yang kita pasang modul, sambil kita pencet lagi tombol dibawahnya untuk menyalakan kembali arus listrik pada alat yang kita berikan.



Gambar 3-2 Modul AK-RK01SE-220 Skematik

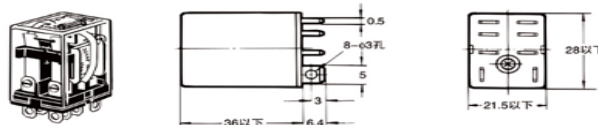
3.2.3 Relay LY2N

Relay LY2N adalah komponen elektronikal yang terdiri dari 2 bagian utama, yaitu elektromagnet/*coil* (berwarna putih) dan

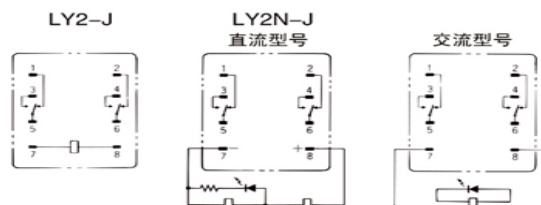
mekanikal/Saklar (berwarna kuning atau perunggu). Fungsinya untuk mengendalikan tegangan 220 VA dan sinyal tegangan rendah 24 VDC dari portnya. Relay LY2N memiliki 8 kaki yang 2 diantaranya saling berhadapan dan 6 lainnya sejajar.

Prinsip kerja ini cukup sederhana yaitu seperti dijelaskan di atas relay LY2N memiliki kaki sejumlah 8 kaki dan ada dua berhadapan yaitu kaki 7 dan 8 yang merupakan coil berwarna putih seperti dijelaskan di atas, coil ini akan aktif dan sebagai penerima dan pemberi inputan pertama kepada relay LY2N lain untuk teraktifasi karena dia akan menyerap 24 VDC terus selanjutnya kaki 5 dan 6 jelas yang akan menerima tegangan PLN sebesar 220 VAC, sebelum lanjut dari kaki 5 dan 6, kaki 5 memiliki pasangan yaitu kaki 1 dan 3, dan kaki 6 memiliki pasangan kaki 2 dan 4. Saat belum ada inputan tegangan kaki 5 dan 6 berpasangan dengan kaki 1 dan 2, nah kaki 3 dan 4 belum tersambung, setelah terpantik dengan kaki 5 dan 6 yang baru menerima tegangan relay berpindah ke 2 dan 4 dan langsung tersambung ke solenoid valve atau beban.

LY2NJ Relay



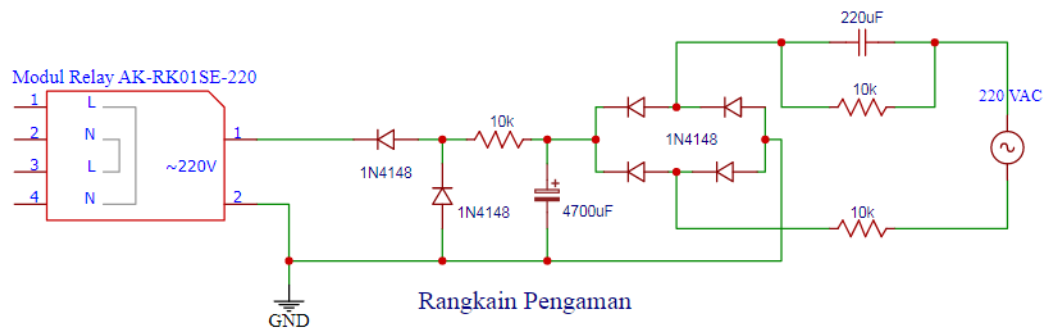
注：直流型号具有极性。



Gambar 3-3 Cara Kerja Relay LY2N

3.2.4 Rangkaian Pengaman Daya

Pada Rangkaian pengaman daya yang saya buat dalam satu *bread board* dengan Modul AK-RK01SE-220 saya memilih komponen yaitu 3 buah resistor yang terangkai seri juga dengan diode Zener dibawahnya, terus ada kapasitor epoxy satu dengan nada resistor berbeban cukup besar dipasang di depan, terus ada kapasitor elko yang memiliki daya tampung 50 volt. Semuanya terangkai untuk mengamankan modul AK-RK01SE-220 yang langsung mendapatkan beban 220 dari PLN yang takutnya akan mengurangi kemampuan remote itu sendiri yang bias bias tidak tahan lama. Untuk itu kita buat rangkaian ini.



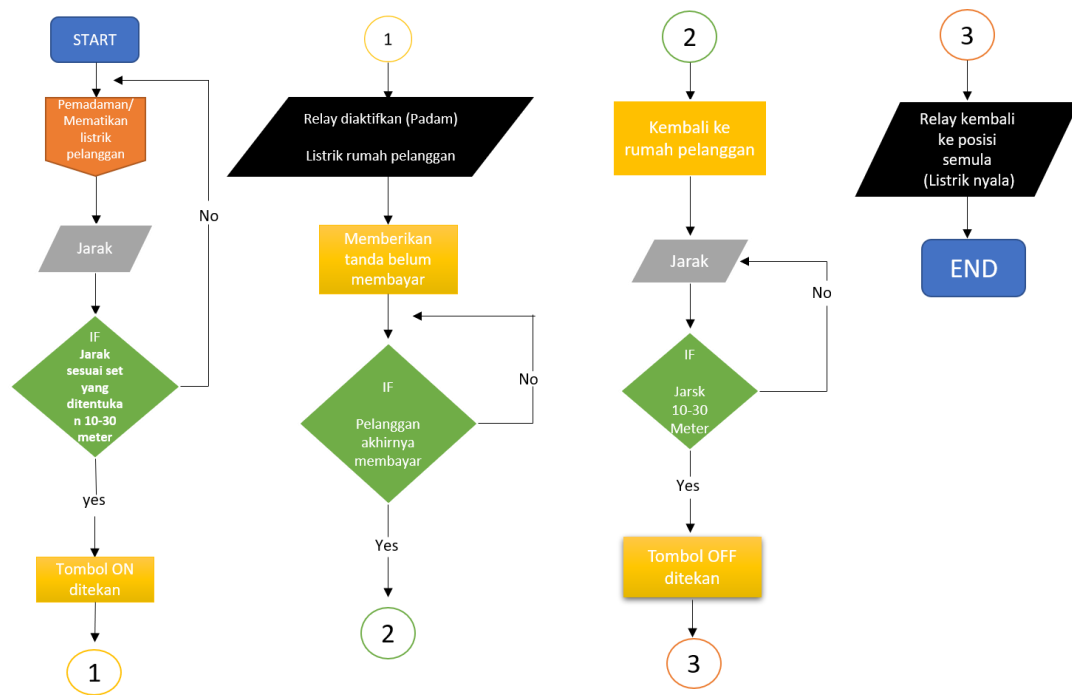
Gambar 3-4 Rangkaian Pengaman Daya

3.3 Cara Kerja Sistem

3.3.1 Prinsip Kerja Alat

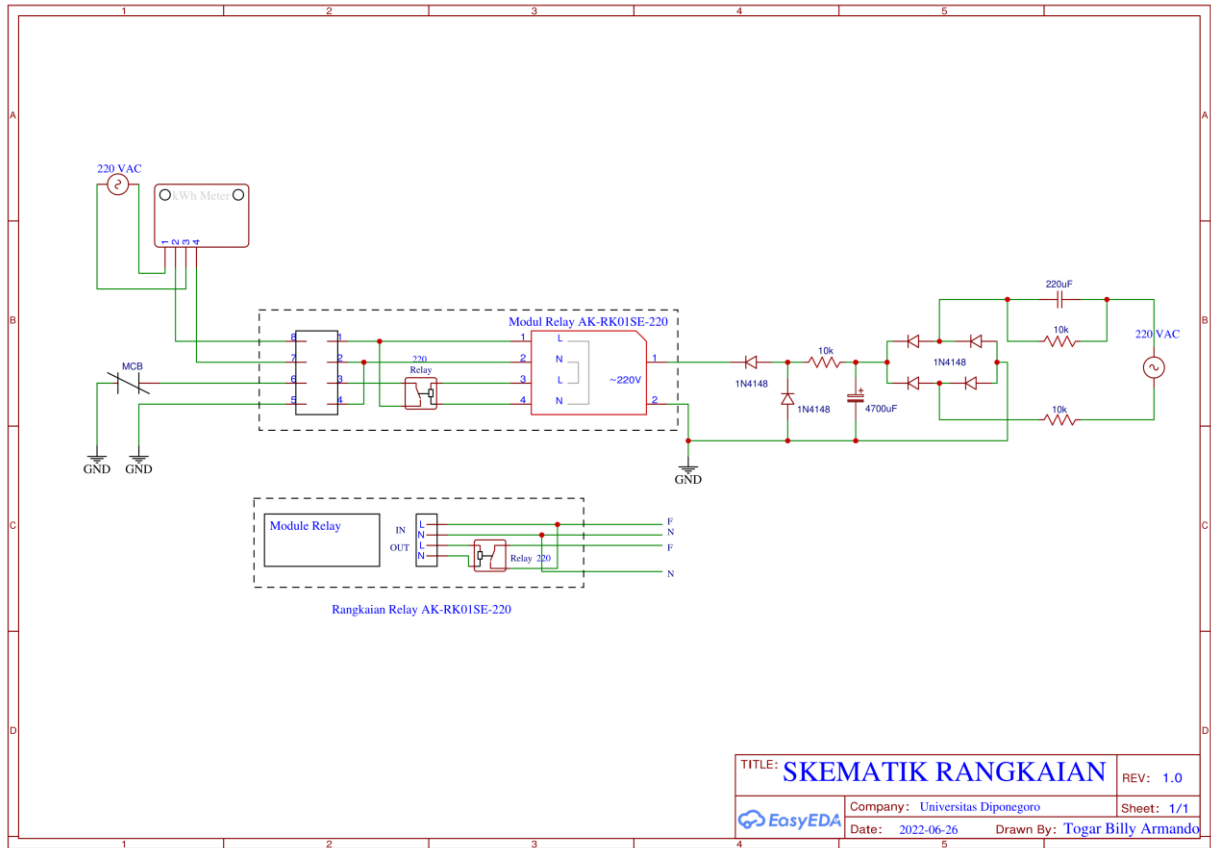
Dalam prinsip kerja alat pada saat mematikan Kwh Meter pelanggan saat dipasang remote yang ditenagai oleh Modul AK-RK01SE-220, dimulai dari menekan dari jarak yang sudah ditentukan seperti 10-30 meter. Remote dipencet ON untuk mengaktifkan relay yang memutuskan listrik di Kwh Meter pelanggan yang dipasang, terus jika pelanggan sudah membayar akan kita OFF untuk mengaktifkan listrik pada meteran pelanggan.

3.3.2 Flowchart Keseluruhan Sistem



Gambar 3-5 Flowchart Rangkaian Keseluruhan.

3.3.3 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3- 6 Rangkaian Keseluruhan

BAB IV

**PEMBUATAN SISTEM SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA
BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-
RK01SE-220**

Proses pembuatan proyek Tugas Akhir ini hanya memiliki 2 bagian, yaitu dengan hanya pembuatan perangkat keras dan melakukan pemasangan alat.

4.1 Pembuatan Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras pada Tugas Akhir ini meliputi beberapa rangkaian, yaitu :

1. Pemasangan Modul AK-RK01SE-220
2. Pembuatan rangkaian pengaman daya
3. Pembuatan wadah / *box*

Pembuatan bagian perangkat keras terdiri atas beberapa langkah, diawali dengan perencanaan rangkaian hingga pemasangan komponen. Pada proses pembuatan benda kerja bagian elektronika dibutuhkan peralatan dan bahan-bahan untuk mendukung proses tersebut. Pada **Tabel 4. 1** di bawah ini merupakan daftar alat yang dibutuhkan dalam membuat benda kerja bagian perangkat keras.

Tabel 4. 1 Alat Komponen

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tang Kombinasi	Krisbow	1 buah
2	Tang Potong	Berent BT1033	1 buah
3	Tang Lancip	Berent	1 buah

4	Bor	Krisbow	1 buah
5	Mata Bor	-	5 buah
6	Obeng +	FREED	1 buah
7	Obeng -	FREED	1 buah
8	Solder	Kenmaster 200 W	1 buah
9	Gergaji Kayu	Diamond	1 buah
10	Glue Gun	Fujikaya	1 buah
11	Gunting	-	1 buah
12	Cutter	Kenko	1 buah
13	Mini Drill	Rayden	1 buah

4.1.1 Pemasangan Modul AK-RK01SE-220

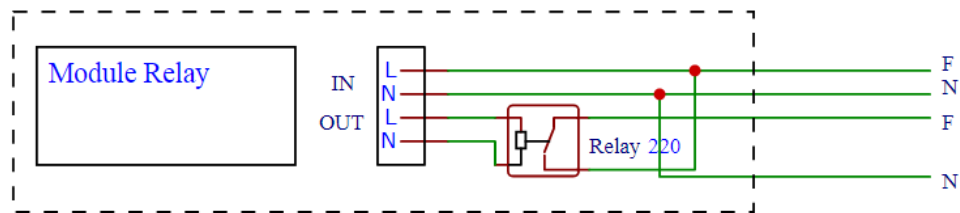
Pada modul AK-RK01SE-220 jika kita bongkar satu persatu dia terdapat 5 pin yang terdiri dari *line* dan Netral sebanyak 3 *line* dan 2 Netral, yang dalam modul ini terdapat relay yang menjadi aktor untuk memadamkan listrik dari Kwh Meter pelanggan. Modul ini akan di-*wiring* kan di papan PCB yang nantinya ada kabel yang saya beri warna hijau nanti akan disambung oleh kabel NYAF di lubang kedua yaitu di tengah box tetapi akan ke netral, semuanya disambung dengan solder.

Tabel 4. 2 Modul AK-RK01SE-220

No	Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Modul AK-RK01SE-220	220V	1 buah

2	PCB Board	-	1 buah
---	-----------	---	--------

Setelah semua bahan tersebut tersedia maka, selanjutnya adalah perancangan *Schematic* dan *board* pada aplikasi *Easy EDA*. desain skematik dari modul AK-RK01SE-220 ditunjukkan pada gambar 4-1.



Rangkaian Relay AK-RK01SE-220

Gambar 4- 1 Rangkaian Relay AK-RK01SE-220

Komponen selanjutnya dirangkai pada papan PCB dan selanjutnya dilakukan penyolderan komponen pada papan PCB tersebut.



Gambar 4- 2 Pemasangan Modul dalam papan PCB

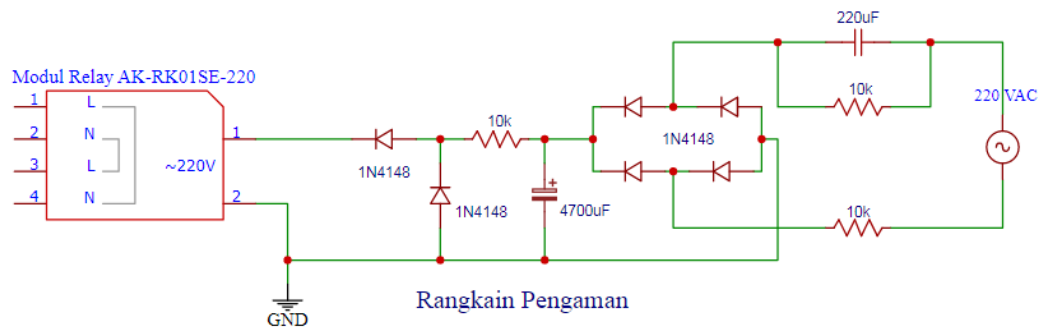
4.1.2 Rangkaian Pengaman Daya

Rangkaian pengaman daya mendapatkan masukan tegangan sebesar 220VAC. Output yang disalurkan melalui perpanjangan kabel hitam NYAF dengan di-*wiring* oleh kabel merah dari kapasitor *elco* dan kabel jingga dari kapasitor *epoxy*. Pemasangan resistansi oleh resistor sebanyak 3 untuk mengimbangi aliran dari 3 dioda *scotty* dan satu resistor menemani kapasitor *epoxy*, kabel jingga jelas menyambung dengan kabel hitam netral dari pin netral di modul AK-RK01SE-220 dan kabel merah menyambung kepada pin di modul relay yang menyambung ke kWh Meter. Dalam pembuatan rangkaian ini membutuhkan beberapa komponen yang terdapat dalam daftar tabel sebagai berikut ini.

Tabel 4. 3 Komponen Pengaman Daya

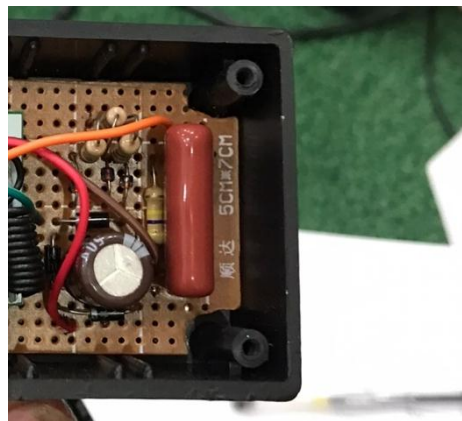
No	Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Dioda <i>Scotty</i>	100V/5A	3 buah
2	Dioda <i>Zener</i>	1N4148	3 buah
3	Kapasitor <i>Epoxy</i>	335J/400V	1 buah
4	Kapasitor <i>Elco</i>	100uF/50V	2 buah
5	Resistor	10kOhm/0,25Watt	3 buah
6	Resistor	10K Ohm	1 buah

Setelah semua bahan tersebut tersedia maka, selanjutnya adalah perancangan *Schematic* dan *board* pada aplikasi *Easy EDA*. desain skematik Catu Daya ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4- 3 Rangkaian Pengaman Daya

Komponen selanjutnya dirangkai pada papan PCB dan selanjutnya dilakukan penyolderan komponen pada papan PCB tersebut.



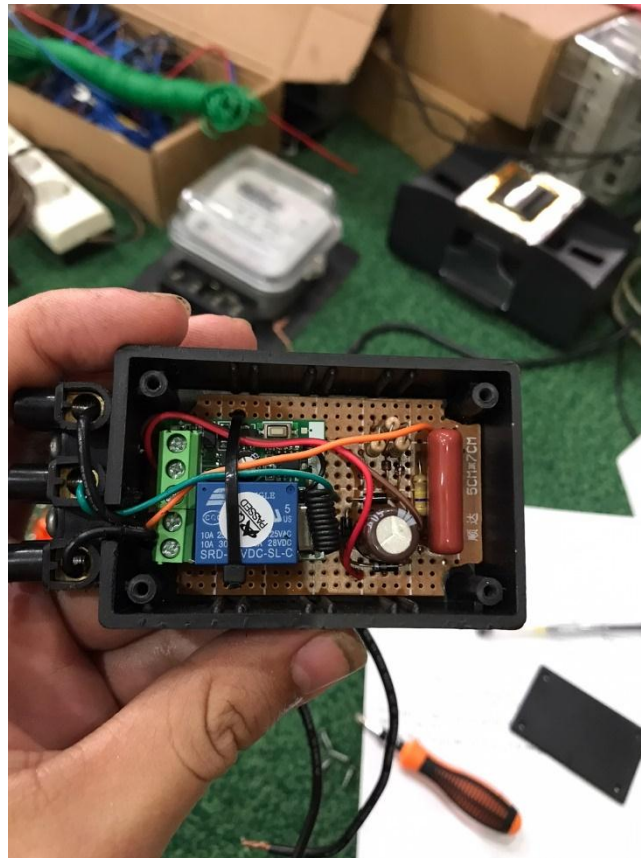
Gambar 4- 4 Pengaman Daya

4.1.3 Pembuatan Wadah/Box alat

Dalam pembuatan *box* alat dan *prototype remote* pengendali keuangan PLN, diperlukan beberapa komponen yang cukup gampang ditemukan. Komponen yang digunakan untuk menyusun *box* alat adalah sebagai berikut:

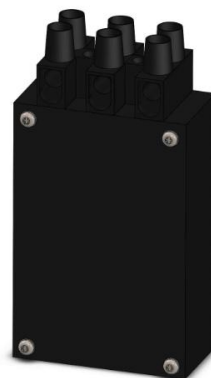
1. Papan PCB 5 Cm x 7 Cm
2. Box hitam rakit plastic 4 Cm x 8 Cm
3. Dudukan kabel 2,5 mm lubang tiga
4. Mur kecil 8 buah
5. Obeng
6. Baut 2 buah

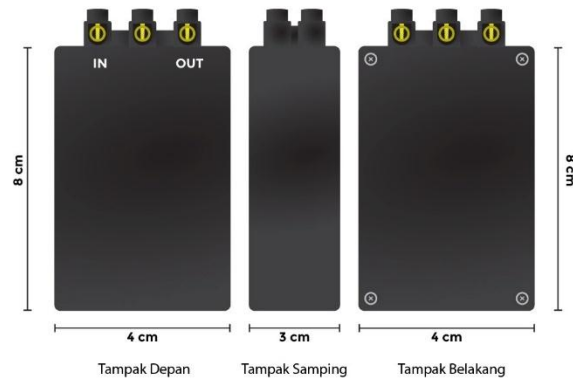
Pada pemasangan rangkaian kepada box, nantinya seluruh rangkaian yang sudah terwiring dengan baik di papan PCB akan dipotong di setiap ujung PCB nya untuk mengepaskan untuk dimasukan. Selanjutnya setiap kabel yang akan digabungkan kepada kabel NYAF 2.5 mm nantinya jangan sampai salah pasang, supaya bias berfungsi dengan semestinya. Dan jika sudah dimasukan dan disambungkan tinggal ditutup dengan mur kecil sebanyak 4 buah bisa dengan obeng Berikut adalah hasil dari jika sudah terpasang.



Gambar 4. 5 Tampak belakang keseluruhan rangkaian sebelum ditutup

Pada pengembangannya *box* ini pasti didesain dulu sebelum menjadi sebuah barang jadi, supaya kita memiliki *blue print* nya, ini *design* alatnya



Gambar 4-6 Design remote**Gambar 4- 7** Letak design dari berbagai tampak

BAB V

PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

Bab sebelumnya menjelaskan banyak hal terkait persiapan alat sebelum dan sesudah dibuat. Pada Bab V kita akan menguji langsung dan membahas apakah alat ini bisa berjalan sesuai dengan yang sudah di kalkulasikan atau ternyata belum sesuai. Pembuktian dan pengujian alat adalah hal yang mengharuskan kita semua untuk fokus, untuk mendapatkan keakuratan dan membuktikan bahwa alat ini sudah bisa dipakai sesuai yang diprediksi.

Remote dengan modul AK-RK01SE-220 ini secara garis besar nanti akan langsung kita uji kepada rumah pelanggan yang memakai kWh Meter pasca bayar

sedang menunggak. Pemasangan akan dibantu oleh temen temen yang sudah punya lisensi yaitu petugas PLN karena penulis belum memiliki izin untuk memasang langsung, dan akan kita lihat apakah remote ini memiliki efektifitas melebihi kita menindak langsung pelanggan yang menunggak atau tetap tidak ada perubahan.

5.1 Tujuan Pengukuran dan Pengujian

1. Mengetahui *remote* yang dibuat setelah dipasangkan terhadap KWH Meter dapat membuat pengerjaan lebih efisien.
2. Mengetahui *remote* dapat diaktifkan dalam jarak 30 meter.
3. Mengetahui *remote* dapat bekerja dengan baik.

5.2 Prosedur Pengukuran dan Pengujian

Prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengukuran dan pengujian alat adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan semua alat ukur yang akan digunakan dan memastikan bahwa peralatan dalam kondisi baik.
2. Mempersiapkan segala komponen sudah terpasang sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat.

3. Melaksanakan pengukuran berdasarkan titik pengukuran yang telah ditentukan dan pengujian berdasarkan sistem yang telah diterapkan.
4. Mencatat hasil pengukuran dan pengujian sesuai dengan data.
5. Menganalisa dan membandingkan pengukuran berdasarkan data yang didapatkan saat melakukan pengujian di lapangan.

5.3 Objek Pengujian

1. Pelanggan yang menunggak
2. Pemasangan
3. Pengujian Alat sesuai yang disusun

5.3.1 Pelanggan yang Menunggak

Pertama, sebelum melakukan pengujian terlebih dahulu terhadap *remote* ini. Kita harus tau pelanggan mana yang menunggak dengan melakukan *tracking*/pencarian data yang sudah dimiliki sebelum melakukan penindakan seperti setiap bulannya, tetapi yang menjadi berbeda, kita akan melakukan penindakan dengan mencoba *remote* ini dipasangkan oleh petugas PLN yang berwenang dan akan kita uji nanti apakah lebih efektif atau tidak.

5.3.2 Pemasangan Alat

Pemasangan alat ini nanti akan menjadi yang pertama, karena ini merupakan alat baru dan akan coba diujikan sekaligus dalam melakukan penagihan terhadap pelanggan PLN yang menunggak, semuanya akan dilakukan di hari itu juga, dengan prosedur yang sistematis. Seperti dari kantor kita sudah tau pelanggan mana yang akan kita jadikan *sample* dan akan kita pasangkan *remote* pada KWH Meter pelanggan.

5.3.3 Pengujian Komponen

Modul AK-RK01SE-220 memiliki *remote* bawaan dengan 2 *channel* yaitu ON dan OFF yang sama sama ditandai jika salah satu tombolnya dipencet yaitu akan ada LED merah kecil yang menyala menandakan bahwa *remote* itu berfungsi. Remote ini akan memiliki peran penting karena dia yang akan dicoba apakah bisa digunakan atau tidak.

5.4 Alur Kerja Alat

Saat menguji alat ini pastikan sudah mengantongi *sample* pelanggan yang menunggu di alamat mana, supaya secara administrasi bisa diurus, dan kita juga bisa langsung eksekusi ke lapangan dengan peralatan dan *prototype* alat yang sudah siap untuk dipasang.

5.4.1 Alur Pemasangan Remote dengan Kwh Meter Pelanggan

1. Pemasangan Remote

- Siapkan Remote yang sudah terangkai beserta satu set dengan tombol pegangannya.
- Pasang setiap kabel hitam terhadap MCB Kwh Meter dan 2 nya lagi kepada dua lubang kosong dibawah piringan Kwh Meter.
- Pastikan MCB nya belum diaktifkan, jangan sampai dalam pemasangan sudah ada listrik mengalir
- Remote yang terdiri dari 2 channel pastikan dipencet terlebih dahulu, apakah bisa menyala atau tidak bisa menyala.

2. Ketika sudah siap, laporkan kepada petugas bahwa pemasangan alat terhadap Kwh Meter pelanggan sudah terlaksana dengan baik

5.4.1 Pengujian Alur Kerja Alat

5.4.1.1 Pengujian Remote kepada Kwh Meter Pelanggan yang Menunggak

Datang ke rumah pelanggan yang menunggak dan sudah dipastikan, dan langsung psangkan alat sesuai prosedur dan segera kita eksekusi dengan petugas dan penulis mengamati, karena saya bukan petugas dari PLN.

Tabel 5. 1 Pengujian Remote kepada Kwh Meter Pelanggan yang Menunggak

Daerah	IDPEL	Nama Pelanggan	Alamat	Tarif	Daya	Kabel
Sawangan	538730169712	KICANG	KP LEGOK NYENANG	R1	450	1 FASA

Sebelumnya ini Pak Kicang merupakan orang Sawangan, Depok. Dia memiliki KWH Meter pasca bayar lama dengan 1 fasa yang berdaya 450, dia sudah menunggak kepada PLN selama 2 bulan yang diberikan alasan yaitu beliau belum memiliki uang dan tidak mempunyai pekerjaan. Karena sebelumnya dia merupakan seorang karyawan pabrik yang tiba tiba di PHK. Tetapi lain cerita dari petugas disana Bapak ini sebelumnya menolak untuk diberikan tindakan karena belum membayar semua tagihan, tetapi dia menghalang halangi petugas bahkan hampir memukul petugas.

Selanjutnya, kita langsung mendatangi rumah Pak Kicang dengan membawa alat yang sudah dirangkai dan siap untuk dipasang. Tanpa perlu kita ambil KWH Meter pelanggan yang beresiko bertemu langsung terhadap pelanggan dalam waktu yang lama, kita bisa memasang saja sebentar dengan penwiringan alat *remote*. Dan kita matikan langsung sebelum pulang, dan kita mencoba dari jarak 30 meter dan berhasil.

Setelahnya kita berikan surat untuk jika Pak Kicang mau membayar apa yang menjadi kewajibannya ke kantor PLN terdekat, nanti meterannya akan dinyalakan kembali dengan menekan tombol OFF. Setelah 2 hari kemudian penulis mendapat kabar bahwa, beliau datang ke kantor dan membayar tunggakan yang dia miliki, dan sesudah selesai administrasi. Saat itu juga rumah yang dipasang *remote* seperti Pak Kicang, didatangi untuk mengaktifkan kembali listrik yang ada di rumah Pak Kicang tadi yang dinonaktifkan lewat *remote*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dengan nama Tuhan Yesus, penulis telah menyusun laporan Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM PEMUTUS KWH METER PASCA BAYAR DENGAN REMOTE KONTROL MENGGUNAKAN MODUL AK-RK01SE-220” setelah dilakukan pembuatan alat dan pengujian pada tugas akhir ini, penulis mendapat beberapa kesimpulan antara lain :

1. Menurut pengujian dan mencoba alat ini berfungsi atau tidak, dalam prosesnya kita harus memastikan betul pen-*wiringan* kabel *output* berwarna hitam, karena jika salah saja kabel kecil yang disambung dengan kabel besarnya, bisa tidak berfungsi *remote* tersebut.

2. Menurut penulis, Relay LY2N bisa dipakai untuk alat alat berdaya lebih dari 900 VA dan relay modul yang dipakai udah cukup tapi kurang dari 900 VA.
3. Menurut, pengujian alat langsung kerumah pelanggan sudah bisa dipakai untuk menjaga jarak dari pelanggan unutm menghindari konfrontasi yang tidak perlu dan dapat mengganggu tugas yang seharusnya.
4. Menurut penulis, remotenya bisa dengan jangkauan yang lebih besar lagi kalua ditambahkan sensor lain atau wifi.

6.2 Saran

Alat ini perlu pengembangan agar diperoleh kinerja alat yang lebih memuaskan. Berikut ini merupakan beberapa saran yang bisa dipertimbangkan bila akan melakukan pengembangan alat tersebut agar lebih sempurna, antara lain :

1. *Remote* yang dipasang nantinya bisa dikembangkan lagi dengan sensor yang lebih canggih, kalua perlu bisa tersambung dengan aplikasi dan *remote* yang 2 channel itu juga bisa memiliki monitor sendiri untuk melihat kondisi alat yang dipasang kepada KWH Meter itu sendiri dari daya yang masih bisa ditampung dan indikator-indikaor lain.
2. Dengan relay LY2N dan ditambah modul lain pun itu bisa membuat lebih besar daya yang bisa dinonaktifkan jika ditambah kepada alat *prototype* yang nantinya dipakai untuk mengaktifkan pelanggan.

3. Bisa dikembangkan kembali lagi jarak yang bisa diset bahkan bukan karena modul, melainkan langsung dari *remote* bawaan baik disetel dengan aplikasi/*coding*/ ataupun langsung dari *remote*
4. Tambahkan kembali kekuatan komponen luar dan dalam pada *remote* yang dipakai, apalagi ini merupakan alat yang akan berguna untuk PLN atau perusahaan besar lainnya, yang mana jika dipakai oleh mereka, bisa mengeluarkan dana yang cukup besar. Jadi harus diperkuat lagi komponennya supaya tidak mudah rusak dari dalam atau bahkan pelanggan nakal.

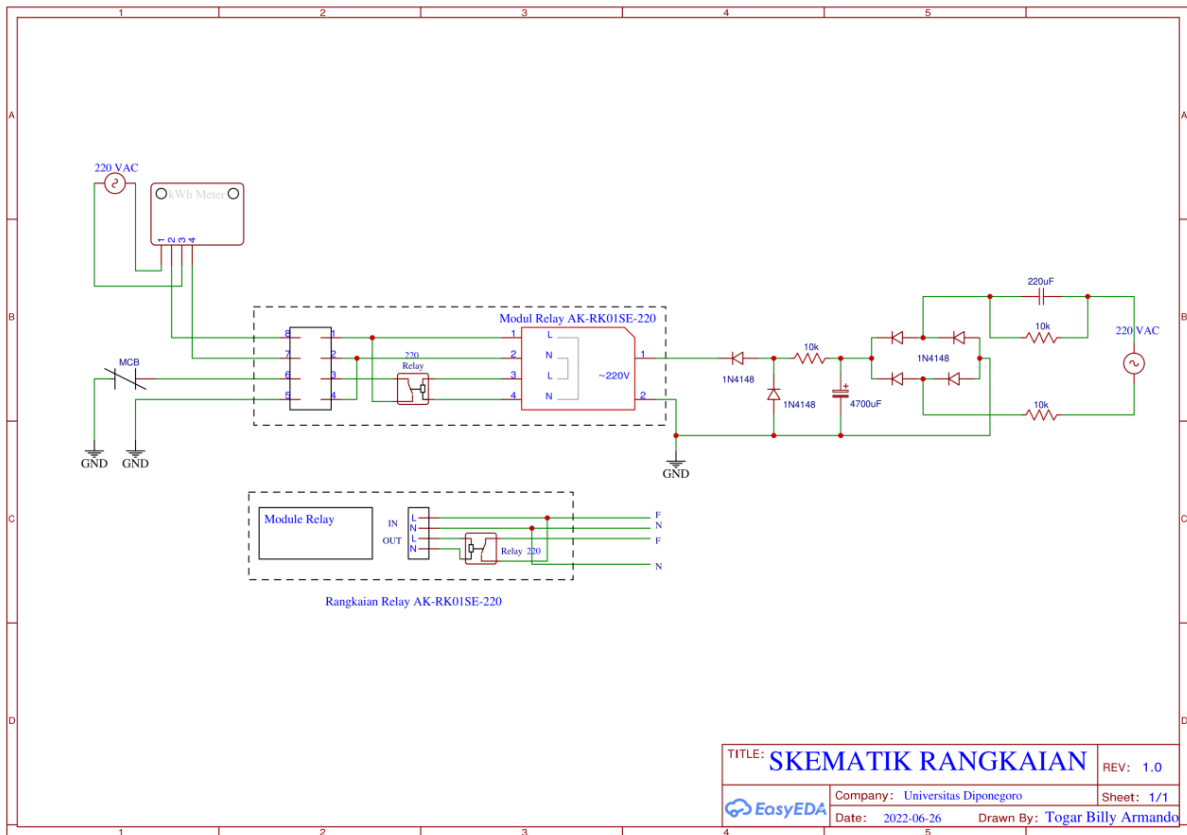
DAFTAR PUSTAKA

1. Pitowarno, Endra. 2006. ROBOTIKA : Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan. ANDI : Yogyakarta.
2. Saleh, Muhammad dan Haryanti, Munnik. (2017). "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay". Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma : Jakarta
3. Bishop, Owen, 2004, Dasar-Dasar Elektronika, Erlangga, Jakarta.
4. Malvino, Albert Paul, 2004, Prinsip-Prinsip Elektronika Buku Satu, Selemba Teknika, Jakarta.

5. <http://teknikelektronika.com/pengertian-resistor-jenis-jenis-resistor/>
(diakses: Tg 11 Desember 2022)
6. Arifudin Zuhri, 2010 . Pengisian dan Pengosongan Kapasitor, (diakses : Tgl 20 Desember 2022)
7. S. Nuranita, “Analisa Perbandingan Kwh Meter Prabayar Dengan Kwh Meter Non Prabayar Dari Segi Keekonomisannya,” Jurnal Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Medan, Vol. 11, 2017.
8. http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR._PEND._TEKNIK_ELEKTRO/196103091986101-BAMBANG_TRISNO/kabel.pdf/ (diakses : Tgl 3 Januari 2023)
9. <https://id.aliexpress.com/item/32843836014.html/> (diakses : Tgl 29 Januari 2023)

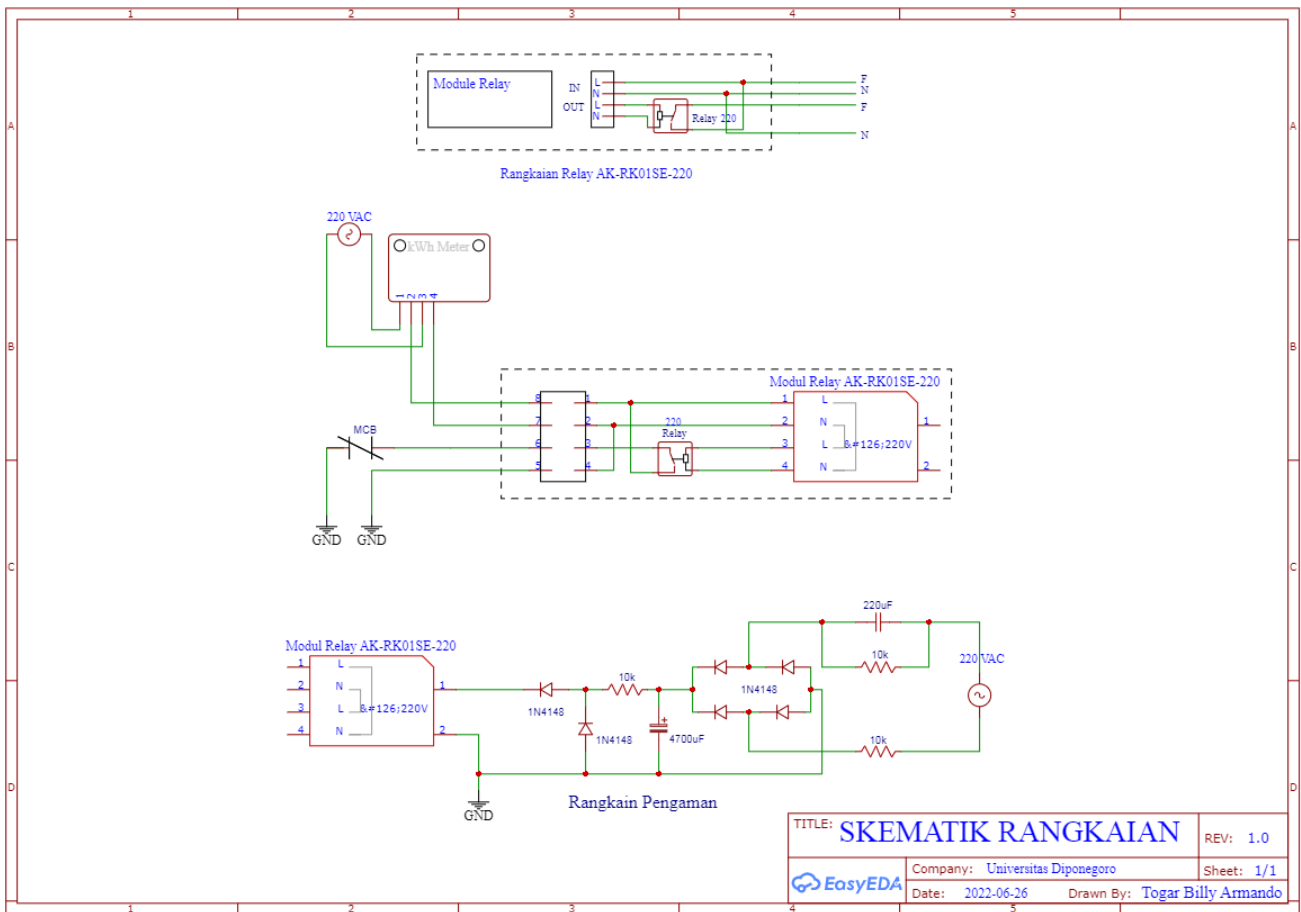
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan



TITLE: SKEMATIK RANGKAIAN		REV: 1.0
EasyEDA	Company: Universitas Diponegoro	Sheet: 1/1
	Date: 2022-06-26	Drawn By: Togar Billy Armando

Lampiran 2. Rangkaian Per blok



TITLE: SKEMATIK RANGKAIAN		REV: 1.0
Company: Universitas Diponegoro		Sheet: 1/1
Date: 2022-06-26	Drawn By: Togar Billy Armando	

Lampiran 3. Rangkaian Alat ke Kwh Meter

