

**PERENCANAAN POWER SUPPLY BERBASIS AUTOMATIC CHANGE
OVER SWITCH DI AREA WATER INTAKE PT. IKPP**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta**

Oleh :

HANDRIK FAUZI

NPM : 2110017111070



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN POWER SUPPLY BERBASIS AUTOMATIC CHANGE
OVER SWITCH DI AREA WATER INTAKE PT. IKPP**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta**

Oleh :

HANDRIK FAUZI

NPM : 2110017111070

Disetujui Oleh :

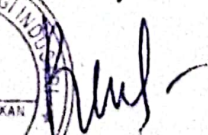
Pembimbing :

Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.

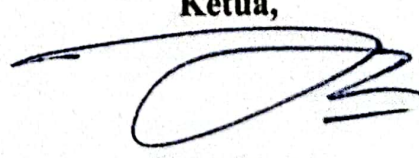
NIK : 201810683

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,

Ir. Arzul, M.T.
NIK : 941 100 396

LEMBAR PENGUJI

**PERENCANAAN POWER SUPPLY BERBASIS AUTOMATIC CHANGE
OVER SWITCH DI AREA WATER INTAKE PT. IKPP**

SKRIPSI

HANDRIK FAUZI

NPM : 2110017111076

Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi

Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Hari : Kamis, 26 Januari 2023

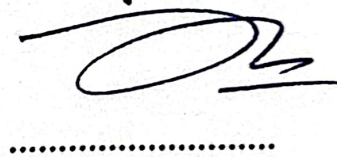
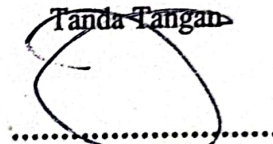
No. Nama

1. Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
(Ketua dan Penguji)

2. Ir. Cahayahati, M. T.
(Penguji)

3. Ir. Arzul, M.T.
(Penguji)

Tanda Tangan

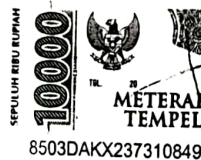


PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "Perencanaan power supply berbasis automatic change over switch di area Water Intake PT. IKPP" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 23 Februari 2023



HANDRIK FAUZI

NPM : 2110017111070

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahuwata'ala atas rahmat, hidayah dan karuniaNya. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kedamaian bagi umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* di area *Water Intake* PT. IKPP”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Industri Universitas Bung Hatta padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
2. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Dr. Ir. Indra Nisja M. Sc selaku pembimbing yang sudah membimbing saya mulai dari penyusunan proposal penelitian sampai penyusunan skripsi hingga layak untuk disidangkan.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bung Hatta, Padang.
5. Kedua orang tua, istri beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
6. Seluruh teman-teman di Program Studi Teknik Elektro Mandiri tahun 2021 Universitas Bung Hatta yang selalu memberikan semangat dan berbagi ilmu, memberikan motivasi dan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu dengan hati yang terbuka, penulis bersedia menerima kritikan

dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Padang , 23 Februari 2023

Penulis

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik di area *Water Intake Plant* merupakan suatu hal yang sangat vital terutama dalam mensuplai motor-motor untuk pompa air baku. Gangguan sistem kelistrikan mengakibatkan proses produksi di area tersebut terganggu, terlebih lagi sistem kelistrikannya hanya dipasok oleh 1 sumber energi listrik. Salah satu kendala yang sering dihadapi oleh teknisi PT. Indah Kiat saat terjadi gangguan sistem kelistrikan adalah tidak adanya pasokan energi listrik cadangan (*Emergency Power*). Agar kontinuitas penyaluran energi listrik tetap terjaga, maka diperlukan catu daya cadangan dan unit kontrol yang dapat bekerja secara otomatis dalam pengambilalihan beban. Perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* di area *Water Intake* PT. IKPP ini akan dapat bermanfaat untuk menjaga kontinuitas penyaluran energi listrik sehingga produktivitas proses produksi dapat terus dipertahankan. Sistem *automatic change over switch* berfungsi melakukan pemindahan beban dari catu daya utama ke catu daya cadangan secara otomatis saat catu daya utama mengalami gangguan. Panel *automatic change over switch* yang dirancang dapat dioperasikan dengan 2 mode pengoperasian, yaitu mode manual dan mode otomatis. Penundaan pembukaan jalur utama CB1 setelah deteksi gangguan listrik pada modul ATS021 dapat diatur mulai dari 0s sampai dengan 30s, sedangkan penundaan penutupan saluran darurat CB2 setelah terdeteksi tegangan pada saluran darurat atau penundaan penutupan saluran darurat CB1 setelah terdeteksi tegangan pada saluran utama bersifat tetap (*fixed*) dengan *time delay* 3.5 detik. Juga terdapat sistem *interlocking* pada panel *automatic change over switch* untuk menghindari dua pemutus sirkuit diaktifkan secara bersamaan.

Kata Kunci : Automatic change over switch, Automatic transfer switch, Air circuit breaker

ABSTRACT

The need for electrical energy in the Water Intake Plant area is very vital, especially in supplying motors for raw water pumps. Disruptions to the electrical system disrupt the production process in the area, moreover the electrical system is only supplied by 1 source of electrical energy. One of the obstacles often faced by PT. Indah Kiat when there is a disturbance in the electrical system is there is no supply of emergency power. In order to maintain the continuity of the distribution of electrical energy, a backup power supply and a control unit are needed that can work automatically in load takeover. Power supply planning based on automatic change over switch in the Water Intake area of PT. IKPP will be beneficial for maintaining the continuity of the distribution of electrical energy so that the productivity of the production process can be maintained. The automatic change over switch system functions to transfer the load from the main power supply to the backup power supply automatically when the main power supply is interrupted. The designed automatic change over switch panel can be operated with 2 operating modes, namely manual mode and automatic mode. The delay for opening the CB1 main line after detecting an electrical fault on the ATS021 module can be set from 0s to 30s, meanwhile, the delay in closing the CB2 emergency line after detecting the voltage on the emergency line or the delay in closing the CB1 emergency line after detecting the voltage on the main line is fixed with a time delay of 3.5 seconds. There is also an interlocking system on the automatic change over switch panel to prevent two circuit breakers from being activated simultaneously.

Keywords : Automatic change over switch, Automatic transfer switch, Air circuit breaker

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
KATA PENGANTAR	1
ABSTRAK	4
ABSTRACT	5
DAFTAR ISI	6
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR	9
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Penelitian	8
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Panel Hubung Bagi (PHB)	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Circuit Breaker	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Sistem Proteksi	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Relai Arus Lebih	12
2.2.6 Relai Gangguan Tanah	13
2.2.7 Over Under Voltage Relay	13
2.2.8 Transformator Arus	13
2.2.9 Automatic Transfer switch (ATS)	14
2.2.10 Automatic Change Over Switch	15
2.2.11 Motor Induksi Tiga Fasa	16
2.3 Hipotesis	19
BAB III METODE PENELITIAN	20

3.1 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.1.1 Membuat Wiring Diagram	21
3.1.2 Menghitung Kebutuhan Komponen	22
3.1.3 Merancang Panel Automatic Change Over Switch	26
3.2 Alur Penelitian	33
3.3 Deskripsi Sistem dan Analisis	35
3.3.1 Blok Diagram Sistem	35
3.3.2 Mode Manual Panel Automatic Change Over Switch	36
3.3.3 Mode Auto Panel Automatic Change Over Switch	37
3.3.4 Flowchart Mode Manual dan Mode Auto	37
3.3.5 Pengaturan Rotary Selector ATS021	39
3.3.6 Pengaturan Time Delay Pada Sakelar Putar Ts ATS021	42
3.3.7 Pengaturan Dip Switches ATS021	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Deskripsi Penelitian	47
4.2 Pengumpulan Data	49
4.2.1 Pengujian Panel Automatic Change Over Switch	49
4.2.2 Pengujian Pengoperasian Panel Secara Manual	50
4.2.3 Pengujian Pengoperasian Panel Secara Auto	53
4.3 Analisis	58
4.4 Pembahasan	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data gangguan sistem kelistrikan di <i>Water Intake Plant</i>	1
Tabel 3.1 Daftar alat dan bahan penelitian	20
Tabel 3.2 Kemampuan hantar arus <i>busbar copper</i>	23
Tabel 3.3 Deskripsi pengoperasian <i>logic setup</i> ATS021	41
Tabel 3.4 Deskripsi pengaturan <i>time delay</i> ATS021	42
Tabel 4.1 Pengujian Pengoperasian Panel 01 Secara Manual	52
Tabel 4.2 Pengujian Pengoperasian Panel 02 Secara Manual	52
Tabel 4.3 Pengujian Pengoperasian Panel Secara Auto	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 <i>Single line diagram Water Intake Plant</i>	2
Gambar 2.1 Transformator tiga fasa	10
Gambar 2.2 <i>Air Circuit Breaker (ACB)</i>	12
Gambar 2.3 Relai gangguan tanah	13
Gambar 2.4 <i>Current Transformer (CT)</i>	14
Gambar 2.5 <i>Automatic Transfer switch (ATS)</i>	15
Gambar 2.6 Konstruksi Motor induksi tiga fasa	18
Gambar 3.1 <i>Wiring diagram</i>	21
Gambar 3.2 Formasi kabel power	24
Gambar 3.3 Wiring diagram Panel <i>automatic change over switch</i>	27
Gambar 3.4 Wiring diagram Panel 01	28
Gambar 3.5 Wiring diagram Panel 02	29
Gambar 3.6 Wiring diagram Panel 03	30
Gambar 3.7 Ukuran panel	31
Gambar 3.8 Tata letak komponen panel <i>automatic change over switch</i>	32
Gambar 3.9 Flowchart Metode Penelitian	34
Gambar 3.10 Alur diagram kerja panel <i>automatic change over switch</i>	35
Gambar 3.11 Mode manual panel CB-1	36
Gambar 3.12 Mode manual panel CB-2	36
Gambar 3.13 Mode auto panel <i>automatic change over switch</i>	37
Gambar 3.14 Flowchart mode manual dan mode auto	37
Gambar 3.15 Saklar putar Lim ATS021	39
Gambar 3.16 Saklar putar <i>time delay</i> ATS021	43
Gambar 3.17 Dip Switches ATS021	43
Gambar 3.18 Pengaturan DIP Switches S23-1 ATS021	44
Gambar 3.19 Pengaturan DIP Switches S23-4 ATS021	44
Gambar 3.20 Pengaturan DIP Switches S24-1 ATS021	45
Gambar 3.21 Pengaturan DIP Switches S24-2 ATS021	45
Gambar 3.22 Pengaturan DIP Switches S24-3 ATS021	45

Gambar 3.23 Pengaturan DIP Switches S24-4 ATS021	46
Gambar 4.1 Panel <i>Automatic Change Over Switch</i>	48
Gambar 4.2 Pemasangan Trafo Step Down	48
Gambar 4.3 Penarikan Kabel Power Dari Trafo ke Panel	48
Gambar 4.4 Rangkaian Pengujian	49
Gambar 4.5 Pengoperasian panel secara manual	50
Gambar 4.6 Pengoperasian manual CB-1 <i>on</i> dan CB-2 <i>off</i>	51
Gambar 4.7 Pengoperasian manual CB-1 <i>off</i> dan CB-2 <i>on</i>	51
Gambar 4.8 Test trip CB-1 dan CB-2	53
Gambar 4.9 Pengaturan <i>rotary selector</i> ATS021	53
Gambar 4.10 Pengaturan logika operasi ATS021	54
Gambar 4.11 Pengaturan <i>Time Delay</i> ATS021	54
Gambar 4.12 Pengujian pengoperasian panel secara auto	55
Gambar 4.13 Pengoperasian auto CB-1 <i>on</i> dan CB-2 <i>off</i>	56
Gambar 4.14 Pengoperasian auto CB-1 <i>off</i> dan CB-2 <i>on</i> saat power LN1 mengalami gangguan	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

PT Indah Kiat Tbk merupakan industri yang bergerak dalam pengolahan *pulp*, kertas industri, kertas budaya dan tisu. Dalam kegiatan usahanya, perusahaan mengolah bahan baku berupa kayu menjadi *pulp* yang kemudian *pulp* tersebut diolah sebagai bahan baku untuk pembuatan kertas, kertas industri dan tisu (About Us-Indahkiat, 2019).

Salah satu area yang berperan penting dalam proses produksi PT. Indah Kiat adalah *Water Intake Plant* yang merupakan bangunan atau tempat pertama masuknya air dari sumber air, di area tersebut umumnya terdapat bar screen yang berfungsi untuk menyaring sampah atau benda-benda yang ikut tergenang dalam air, kemudian air dipompakan ke bangunan atau konstruksi berikutnya (Enerba Teknologi, 2016). Di PT. Indah Kiat sendiri air yang berasal dari *Water Intake* dipompakan ke *Water Treatment Plant* untuk diolah menjadi air bersih.

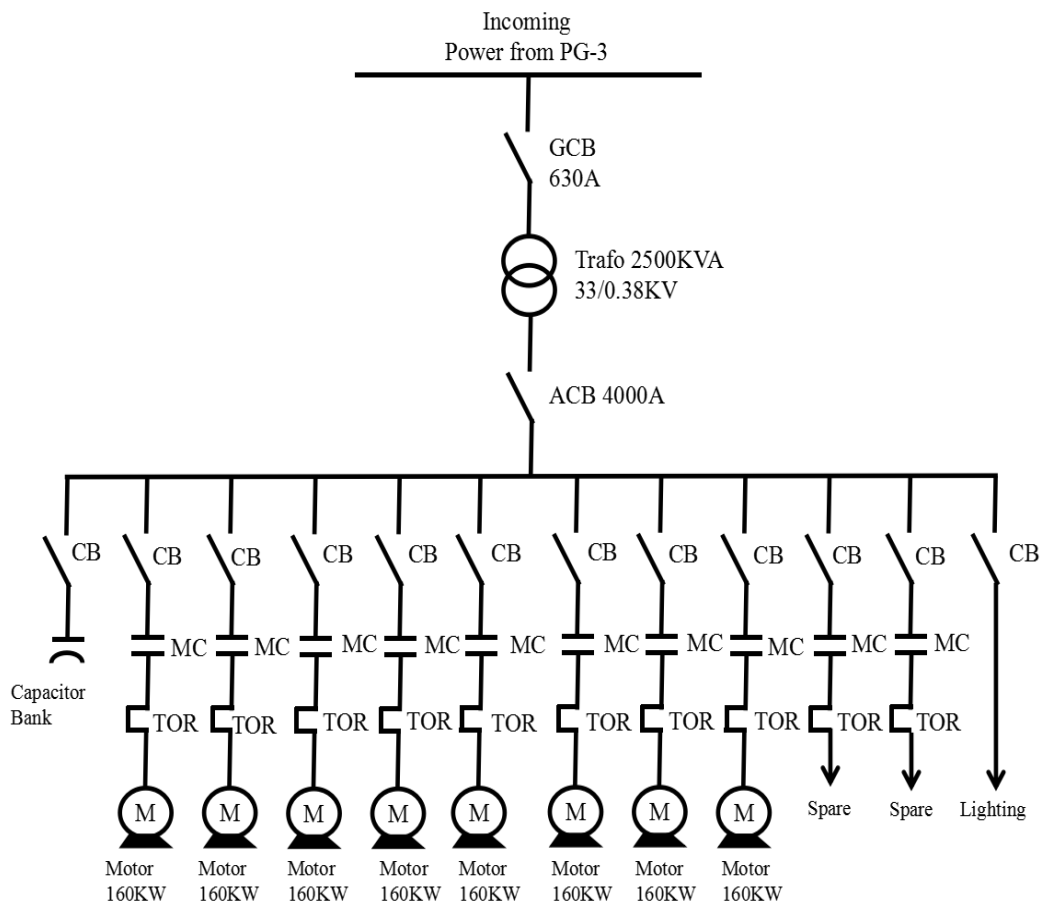
Dari hasil pengumpulan data dilapangan, peneliti merangkum beberapa gangguan sistem kelistrikan di area *Water Intake Plant* PT. IKPP yang mengakibatkan terganggunya proses produksi sebagai berikut :

Tabel 1.1 Data gangguan sistem kelistrikan di *Water Intake Plant*

No	Tahun	Deskripsi Gangguan	Keterangan
1	2018	Deteksi <i>over current high</i> pada <i>feeder</i> 33kV Intake-3	Melakukan perbaikan kabel power 33kV, proses produksi berhenti selama 6 jam
2	2019	<i>Feeder Intake-3 trip</i> disebabkan <i>ground fault</i>	Melakukan perbaikan sambungan kabel, proses produksi berhenti selama 4 jam
3	2020	Gangguan corona (<i>partial discharge</i>) pada kable power 33kV	Melakukan perbaikan terminasi kabel power 33kV, proses produksi berhenti selama 4 jam
4	2020	Gangguan corona (<i>partial discharge</i>) pada <i>Feeder Incoming</i> dari PG-3	Melakukan perbaikan koneksi pada <i>connection chamber circuit breaker</i> di panel <i>Feeder</i> 33kV, proses produksi berhenti selama 8 jam

No	Tahun	Deskripsi Gangguan	Keterangan
5	2021	Relai proteksi pada panel <i>Feeder</i> 33kV tidak berfungsi (error)	Melakukan penggantian relai proteksi, proses produksi berhenti selama 2 jam
6	2022	Kebocoran oli pada <i>body</i> dan <i>bushing</i> Trafo 2500kVA	Melakukan perbaikan <i>packing</i> pada <i>bushing</i> dan <i>body</i> Trafo..

Gangguan sistem kelistrikan mengakibatkan proses produksi di area *Water Intake Plant* terganggu, terlebih lagi sistem kelistrikan di area tersebut hanya dipasok oleh 1 sumber energi listrik. Salah satu kendala yang sering dihadapi oleh teknisi PT. Indah Kiat saat terjadi gangguan sistem kelistrikan adalah tidak adanya pasokan energi listrik cadangan (*Emergency Power*) di area *Water Intake Plant*. *Single line diagram* di area *Water Intake Plant* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1.1 *Single line diagram Water Intake Plant*
Sumber : PT. Indah Kiat (2019)

Menurut Paul Henry Ginting (2014), penyaluran tenaga listrik dari sumber pembangkit ke beban atau konsumen tidak selamanya bisa terjamin setiap saat, sehingga bagi konsumen yang menginginkan suplai listrik tetap terjaga maka diperlukan suplai tenaga listrik cadangan yang memiliki kapasitas yang mampu menanggung semua beban konsumen pada saat suplai listrik utama terputus atau mengalami gangguan.

Di era perkembangan teknologi saat ini, energi listrik menjadi salah satu faktor penting yang ketersediaannya sangat dibutuhkan. Dikarenakan sistem kelistrikan dari pusat pembangkit listrik ke konsumen sangat kompleks, maka tidak menutup kemungkinan akan terjadi gangguan listrik yang dapat menyebabkan aliran listrik terputus. Untuk konsumen seperti pabrik yang membutuhkan kontinuitas penyaluran energi listrik dan tidak boleh terjadi pemutusan suplai listrik dalam kurun waktu yang lama karna bisa mengganggu proses produksi, sehingga konsumen tersebut memerlukan suplai cadangan untuk mengantisipasi pada saat suplai listrik utama terputus (Paul Henry Ginting, 2014).

Sedangkan menurut Alimuddin, ST., MT (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Perancangan ATS pada Genset dengan menggunakan PLC, agar kontinuitas penyaluran suplai tenaga listrik ke beban tetap terjaga dibutuhkan sumber tenaga listrik cadangan dan sistem pengontrolan yang mampu bekerja secara otomatis dalam pengambilalihan suplai listrik ke beban dari suplai utama ke suplai cadangan pada saat suplai utama mengalami pemadaman atau sebaliknya dari suplai cadangan ke suplai utama pada saat suplai utama kembali normal. Dalam penelitiannya Alimuddin mengaplikasikan sistem AMF yang berfungsi untuk mengoperasikan genset sebagai sumber listrik cadangan pada saat sumber listrik PLN mengalami pemadaman serta memanfaatkan ATS untuk melakukan pemindahan sumber listrik dari suplai utama ke suplai cadangan secara otomatis.

Dari beberapa uraian diatas, penulis tertarik untuk mengembangkan sistem elektrikal di area PT. IKPP dengan melakukan penelitian yang berjudul perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* di area *Water Intake* PT. IKPP.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan berlandaskan latar belakang penelitian, penulis merumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana metode perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* di area *Water Intake* PT. IKPP agar kontinuitas penyaluran energi listrik ke beban tetap terjaga.
2. Bagaimana merancang *wiring diagram* untuk memanfaatkan dua sumber energi listrik di area *Water Intake* menggunakan *automatic change over switch*.
3. Bagaimana sistem kerja panel *automatic change over switch* dengan mode manual dan mode otomatis.

1.3. Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya pembahasan dalam penelitian, maka penulis menentukan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Membuat *wiring diagram* untuk perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* dengan menggunakan dua sumber energi listrik.
2. Merancang sistem kerja panel *automatic change over switch* dengan mode manual dan mode otomatis.
3. Melakukan pemasangan dan pengujian untuk memastikan kontinuitas penyaluran energi listrik ke beban tetap terjaga.

1.4. Tujuan Penelitian

Agar permasalahan tersebut diatas dapat terselesaikan, maka penulis merangkum beberapa tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* di area *Water Intake* PT. IKPP agar kontinuitas penyaluran energi listrik ke beban tetap terjaga.
2. Menguji kehandalan panel *automatic change over switch* yang dirancang untuk memastikan kontinuitas penyaluran energi listrik tetap terjaga.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari perancangan dan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi solusi agar kontinuitas penyaluran energi listrik ke beban tetap terjaga.
2. Penelitian tentang perencanaan *power supply* berbasis *automatic change over switch* di area *Water Intake* PT. IKPP ini dapat bermanfaat bagi perusahaan untuk jangka panjang.

1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian ini ditulis dengan menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Uraian umum dalam pendahuluan memuat latar belakang munculnya ide penelitian, perumusan masalah, batasan masalah dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian serta terdapat manfaat dari penelitian

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka, penulis menjelaskan tentang penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian seperti rujukan berupa jurnal atau artikel ilmiah yang jelas. Sehingga terlihat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Perbedaan tersebut dapat berupa metode, inovasi baru, aplikasi dan juga dapat berupa ciptaan baru. Dalam tinjauan pustaka juga menjelaskan teori-teori yang terkait dengan pembahasan yang akan dipakai dalam mendukung tercapainya tujuan penelitian. Dan juga terdapat hipotesis yang menjelaskan dugaan atau pernyataan sementara yang paling memungkinkan dalam menjawab permasalahan yang akan dibuktikan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan dengan rinci alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, menjelaskan bagaimana tahapan-tahapan yang digunakan dalam penelitian dan gambaran dari sistem yang akan dirancang atau diteliti dan bagaimana cara menganalisa hasil pengujian sehingga tujuan dari penelitian ini dapat tercapai.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan menjelaskan tentang parameter yang akan digunakan dalam pengujian, pengumpulan data hasil pengujian, hasil perhitungan dan analisa sehingga penelitian ini dapat lebih jelas dan terarah dalam mencapai tujuan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran di akhir penulisan skripsi ini memuat tentang hasil pembahasan dari penelitian yang dilakukan dan dapat menjawab permasalahan serta tercapainya tujuan pada BAB I, dan juga berisi tentang saran-saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang, dan juga memuat tentang peluang-peluang yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan pengembangan.