

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. INDAH KIAT PULP & PAPER PERAWANG
PROSES REWINDING MOTOR 3 PHASA PADA UNIT
PRODUKSI PULP & PAPER

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Kerja Praktek Politeknik Negeri Bengkalis

NURUL NAZILA
NIM. 3204201311



PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**Laporan kerja praktek
PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Perawang**

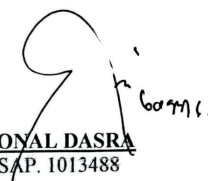


Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek (KP)

NURUL NAAZILA
NIM. 3204201311

Perawang, 31 Agustus 2023

Supervisor Workshop Motor
PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk.


DONAL DASRA
SAP. 1013488

Dosen pembimbing
Program studi D4 Teknik Listrik


STEPHAN, A.MD., SST., MT
NIP. 1007117402

Disetujui/disahkan oleh :
Kepala Program Studi D4 Teknik Listrik


MUHARNIS, ST., MT
NIP. 197302042021212004

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Peraktek di PT. INDAH KIAT PULP & PAPER Tbk. PERAWANG dengan kelancaran dan tidak ada suatu halangan apa pun.

Kerja Praktek (KP) ini merupakan salah satu program wajib Politeknik Negeri Bengkalis khususnya Program Studi Teknik Listrik, yang wajib diikuti olehseluruh mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis dalam menerapkan ilmu pengetahuan didunia kerja serta pengalaman baru dalam menunjang ilmu yang diperoleh dibangku perkuliahan.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama mengikuti Kerja Praktek (KP) sampai tersusunnya laporan ini dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada penulis.
2. Kedua orang tua yaitu bapak Budi Sofyan dan ibu Sumarmi yang telah menjadi orang tua terhebat yang selalu memberikan motivasi, nasehat, perhatian, dan kasih sayang serta doanya.
3. Bapak Syaiful Amri, S.ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Muharnis, S.T., M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bengkalis sekaligus Koordinator Kerja Praktek (KP).
5. Bapak Stephan, A. Md., SST., MT. Selaku pembimbing Laporan Kerja Praktek (KP).
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negri Bengkalis.
7. Bapak Armadi *Head Public Affair* PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang.

8. Bapak Sudartono selaku kepala Unit MEU PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang.
9. Bapak Donal Dasra selaku supervisor Workshop Motor PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang.
10. Bapak Dedy ammar, Bapak Novadli, Bapak Legirun dan Bapak Wisnu Firdana selaku pembimbing dan juga Mentor di Unit MEU (Workshop Motor).
11. Seluruh karyawan, teman-teman dan semuanya yang mungkin tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Saya sangat bersyukur dan berterima kasih kepada pemimpin PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. Perawang, karena sudah memberikan kesempatan saya untuk bisa melaksanakan kerja praktek, banyak sekali ilmu yang saya peroleh dari karyawan-karyawan perusahaan.

Tidak lupa juga saya menyampaikan permohonan maaf kepada pimpinan dan karyawan jika saya melakukan kesalahan. Semoga materi laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi saya maupun orang lain, sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, amin ya rabbal alamin.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bengkalis, Agustus 2023

Nurul Nazila

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
1.1 Sejarah Singkat PT. Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i> Tbk Perawang.....	1
1.2 Visi dan Misi Perusahaan	6
1.2.1 Visi	6
1.2.2 Misi	6
1.3 Tujuan Perusahaan.....	6
1.4 Letak Geografis Perusahaan	6
1.5 Struktur Organisasi	7
1.6 Moto dan Pemasaran	10
1.7 Fire Bridge and Safety	11
1.7.1 Motto	11
1.7.2 Tujuan	11
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK.....	12
2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan	12
2.1.1 Uraian Kegiatan Minggu Pertama.....	12
2.1.2 Uraian Kegiatan Minggu Kedua	13
2.1.3 Uraian Kegiatan Minggu Ketiga	15
2.1.4 Uraian Kegiatan Minggu Keempat	16
2.1.5 Uraian kegiatan minggu kelima	18
2.1.6 Uraian kegiatan minggu keenam.....	20
2.1.7 Uraian kegiatan minggu ketujuh	21
2.1.8 Uraian kegiatan minggu kedelapan.....	22
2.1.9 Uraian kegiatan minggu kesembilan.....	24
2.1.10 Uraian kegiatan minggu kesepuluh.....	25

2.1.11	Uraian kegiatan minggu kesebelas.....	26
2.1.12	Uraian kegiatan minggu ke duabelas	26
BAB III	MOTOR 3 PHASA PADA UNIT PRODUKSI PULP & PAPER.....	27
3.1	Motor listrik Tiga Fasa	27
3.2	Konstruksi Motor Listrik Tiga Fasa	27
3.3	Stator.....	28
3.3.1	Bagian-Bagian Stator	29
3.4	Rewinding Motor Listrik 3 Fasa.....	29
3.5	Celah Udara (Air Gap)	30
3.6	Rotor	30
3.7	Prinsip Kerja Motor Listrik Tiga Fasa.....	32
3.8	Keuntungan Dan Kerugian Motor Induksi Tiga Fasa	34
3.9	Faktor Kerusakan Motor Listrik 3 Fasa.....	34
BAB IV	REWINDING MOTOR 3 PHASA PADA UNIT PRODUKSI PULP & PAPER	37
4.1	<i>Rewinding</i>	37
4.2	Alat Dan Bahan Yang Digunakan Dalam <i>Rewinding</i> Motor Listrik 3 Fasa	37
4.2.1	Alat.....	37
4.2.2	Bahan-bahan yang di gunakan dalam proses rewinding motor listrik tiga fasa.....	40
4.3	Keselamatan kerja.....	44
4.4	Tahapan <i>Rewinding</i> Motor Listrik Tiga Fasa	45
4.4.1	Mengidentifikasi motor yang sudah rusak (<i>name plate</i>)	45
4.4.2	Mendata motor listrik yang akan di <i>rewinding</i>	46
4.4.3	Data <i>Name Plate</i> Motor <i>Job 802</i>	46
4.4.4	<i>Rewinding</i> Motor Listrik 3 Fasa	47
4.4.5	Data-data Motor Listrik Yang Akan Di <i>Rewinding</i> <i>Job 802</i>	48
4.4.6	Pembongkaran <i>coil</i> yang sudah rusak	48
4.4.7	Membersihkan lubang slot.....	49
4.4.8	Pembuatan kertas isolator atau kertas <i>Nomex</i>	50

4.4.9 Pengemalan belitan kumparan.....	50
4.4.10 Pengikatan <i>coil</i> stator.....	52
4.4.11 Proses Connection	52
4.4.12 <i>Varnishing</i> dan Pengovenan	53
4.4.13 Pengecekan atau pengujian motor listrik yang sudah di <i>rewinding</i>	54
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN	58
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN.....	59
SURAT KETERANGAN	60
LEMBAR PENILAIAN.....	61
SERTIFIKAT	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Logo PT. Indah Kiat Pulp and Paper.....	1
Gambar 1.2 PT. Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i> Perawang	3
Gambar 1.3 Bagan Struktur Organisasi PT. Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i>	9
Gambar 1.4 Bagan Struktur Organisasi Unit MEU	9
Gambar 1.5 Bagan Struktur Organisasi Unit MEU <i>Workshop</i> Motor.	10
Gambar 2.1 Aula Bunut PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk Perawang	13
Gambar 2.2 Foto Bersama Mahasiswa K I	13
Gambar 2.3 <i>Workshop</i> Motor.....	14
Gambar 2.4 Uji Coba Motor 3 Phasa	14
Gambar 2.5 Pembongkaran Motor 3 Phasa	15
Gambar 2.6 <i>Startic</i> Motor <i>Analizer</i>	15
Gambar 2.7 <i>Terminating</i> Motor	16
Gambar 2.8 <i>Quality Control</i> Motor	16
Gambar 2.9 Pemasangan Skun Pada Kabel Motor	17
Gambar 2.10 Rekap Teknik <i>Carevod Electrical</i>	17
Gambar 2.11 Pengujian Motor.....	17
Gambar 2.12 Pengujian Motor.....	18
Gambar 2.13 Pengujian Motor.....	18
Gambar 2.14 Pemasangan <i>Skund</i> Kabel Motor.....	19
Gambar 2.15 Pemasangan <i>Nomex</i>	19
Gambar 2.16 Pemasangan <i>Coil</i>	19
Gambar 2.17 Pemotongan Kertas <i>Nomex</i>	20
Gambar 2.18 PT. Mesindo Tekninesia di rumbai.	20
Gambar 2.19 Pemasangan <i>Coil</i>	21
Gambar 2.20 Pemotongan <i>Nomex</i>	21
Gambar 2.21 Pelepasan <i>Coil</i>	22
Gambar 2.22 <i>Connecting</i> Motor	22
Gambar 2.23 <i>Varnish Coil</i>	22
Gambar 2.24 Pengecatan.....	23

Gambar 2.25 Pembersihan <i>Coil</i> Setelah <i>Varnish</i>	23
Gambar 2.26 Pemasangan <i>Bearing</i>	23
Gambar 2.27 <i>Surge Test</i>	24
Gambar 2.28 Pemotongan <i>Nomex</i>	24
Gambar 2.29 Pemasangan <i>Nomex</i>	24
Gambar 2.30 <i>Surge Test</i>	25
Gambar 2.31 <i>Surge test</i>	25
Gambar 2.32 <i>Surge Test</i>	26
Gambar 3.1 Konstruksi Motor Listrik 3 Phasa	28
Gambar 3.2 Stator	28
Gambar 3.3 Celah Udara.....	30
Gambar 3.4 Rotor Sangkar Tupai	31
Gambar 3.5 Rotor Belitan	32
Gambar 4.1 Micro Meter	37
Gambar 4.2 Alat Penggulung.....	38
Gambar 4.3 Blender Las	39
Gambar 4.4 Oven	39
Gambar 4.5 <i>Surge Test</i>	39
Gambar 4.6 Kawat NYAF.....	40
Gambar 4.7 Kertas <i>Nomex</i>	40
Gambar 4.8 Pita <i>Textiles</i>	41
Gambar 4.9 <i>Fiber</i>	41
Gambar 4.10 Isolasi Kertas	42
Gambar 4.11 Selongsong Kabel.....	42
Gambar 4.12 Kawat Las.....	43
Gambar 4.13 <i>Varnish</i>	44
Gambar 4.14 Kabel	44
Gambar 4.15 <i>Name Plate</i>	46
Gambar 4.16 Desain Belitan	47
Gambar 4.17 Pembongkaran.....	48
Gambar 4.18 <i>Coil</i> Rusak.....	48

Gambar 4.19 Pembakaran	49
Gambar 4.20 Lubang Slot	49
Gambar 4.21 Pemotongan Kertas <i>Nomex</i>	50
Gambar 4.22 Kertas <i>Nomex</i>	50
Gambar 4.23 Pengemalan	51
Gambar 4.24 <i>Coil</i>	51
Gambar 4.25 Pengikatan <i>Coil</i>	52
Gambar 4.26 <i>Connecting</i>	53
Gambar 4.27 <i>Varnish</i>	53
Gambar 4.28 Pengovenan	54
Gambar 4.29 <i>Surge Test</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data <i>Nameplate</i> Motor job 802.....	46
--	----

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Singkat PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang

Perusahaan PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang adalah perusahaan swasta nasional yang bergerak dalam bidang industri *Pulp & Paper* dengan status penanaman modal asing (PMA).



Gambar 1.1 Logo PT. Indah Kiat Pulp and Paper
(Sumber: <https://indahkiat.co.id/in/indah-kiat-perawang>)

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang pertama kali dipelopori oleh Soetopo Jananto (Yap Su Kie) yang pada saat itu beliau memimpin Berkat Group di tahun 1975. Berkat Group yang memiliki banyak anak angkat tersebut memulai kerjasama dengan perusahaan *Chung Hwa Pulp Corporation* Taiwan & *Yuen Foong Yu Paper Manufacturing* Taiwan, untuk kemudian melakukan survei pertama studi kelayakan usaha dengan lokasi pendirian berbagai macampabrik yang di antaranya.

1. Pabrik Kertas di Serpong Tangerang-Jawa Barat
2. Pabrik *Pulp* di Jawa Tengah, Jambi dan Riau serta tujuh daerah lainnya di Indonesia.

Pada tahun 1976, diurus perizinan pembebasan tanah, izin penanaman modal dengan status Penanaman Modal Asing (PMA) dengan izin Presiden pada tanggal 11 April.

Pada tanggal 7 Desember 1976 perusahaan PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* (IKPP) Tbk Perawang kini telah resmi berdiri dengan notaris Ridwan Soesilo. SH Permohonan pendirian pabrik dilakukan dengan status PMA dimaksudkan untuk mendatangkan tenaga asing, karena tenaga lokal belum

menguasai tentang pembuatan kertas, disamping memberikan perangsang agar investor asing mau masuk ke Indonesia.

Perencanaan pabrik dan studi kelayakan dilanjutkan pada tahun 1977 untuk menentukan proses, teknologi dan kapasitas motorsi. Setelah itu, dilakukan pembangunan pabrik kertas budaya (*Wood free printing & writing paper*) fase I dengan memasang dua line motor kertas yang masing-masing berkapasitas 50 ton per hari Pabrik ini berlokasi di Jl. Raya Serpong, Tangerang Jawa Barat di tepi sungai Cisadane

Setahun kemudian dilakukan motorsi percobaan pada pabrik tersebut dengan hasil cukup memuaskan. Tanggal 01 Juni 1979 dilakukan motorsi komersil, sekaligus diadakan hari peresmian lahirnya PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tangerang Adapun tanggal itu dipüh, karena bertepatan dengan tanggal kelahiran Bapak Soetopo, disamping pembuatan logo dan motto: "Turut membangun negara, mencerdaskan bangsa dan melestarikan lingkungan" Kemudian tahun berikutnya dilakukan survey ke II di Provinsi Jambi dan Riau sebanyak sepuluh kali, menghasilkan Pabrik Kertas Tangerang fase II dengan memasang motor kertas *line* ke-3 yang berkapasitas 50 ton per hari.

Akhirnya setelah mempertimbangkan data studi kelayakan lokasi tahun 1975 Khususnya lokasi pabrik yang sesuai dengan sumber bahan baku pengangkutan dan lain sebagainya, maka studi lanjutan dilakukan di desa Pinang Sebatang dan Perawang, Kecamatan Tualang Kabupaten Siak Provinsi Riau dan pada tanggal 05 September 1981, dilakukan pembebasan tanah dan perizinan.

Tahun 1982 dilakukan pembukaan lahan dan perataan hutan. Hak Pengusahaan Hutan yang dimiliki PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang meliputi pemungutan dan penebangan, pemeliharaan dan perlindungan serta penjualan hasil:

1. HPH (Hak Penebangan Hutan), pembalakan (*Logging*) adalah hak pengusahaan hutan dengan tujuan pemanfaatan kayu (*Log*) untuk dijual dengan prinsip dan azas lestari yang berkesinambungan.
2. HTI (Hutan Tanaman Industri) adalah hak pengelolaan hutan yang tidak motortif menjadi hutan motortif dengan cara penanaman hutan buatan dari

jenis yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

3. Izin Pemanfaatan Kayu (IPK) adalah hak untuk pemanfaatan kayu dari wilayah hutan yang dikonversikan menjadi lain dalam waktu maksimum satu tahun. sementara itu pengoperasian motor kertas *line 3* di pabrik kertas Tangerang dilakukan disamping persiapan lokasi pabrik *Pulp* di desa Pinang Kabupaten Siak Sri Indrapura, Provinsi Riau.



Gambar 1.2 PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang
(Sumber: <https://indahkiat.co.id/in/indah-kiat-perawang>)

Setahun kemudian pembangunan fisik pabrik fase 1 dimulai di Provinsi Riau Secara bersamaan dibangun pula fasilitas bongkar muat berupa pelabuhan khusus yang dapat disandari oleh Kapal Samudera dengan bobot mati lebih dari 6000 ton, yang berjarak lebih kurang 15 km dari lokasi pabrik di tepi Sungai Siak

Motorsri percobaan pabrik *Pulp* dilakukan ditandai dengan peresmian pabrik oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto, pada tanggal 24 Mei 1984. Saat itu kapasitas pabrik *pulp sulfat* yang di kelantang (*Bleached Kraft Pulp*) adalah 75000 per tahun, sehingga kebutuhan *pulp* untuk pabrik kertas di Tangerang tidak perlu diimport lagi, melainkan dipenuhi oleh pasokan *Pulp* dari Provinsi Riau. Pabrik ini merupakan pabrik *Pulp Sulfat* Kelantang berbahan baku kayu pertama di Indonesia. Pada tahun ini juga dimulai pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) tahap II.

Pada tahun ini PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* sempat mengalami kerugian disebabkan pengaruh resesi dunia, motorsri kualitas masih belum stabil, disamping adanya pengganti-alihan pimpinan dari Bapak Soetopo Jananto kepada Bapak Boediono Jananto.

Pada tahun 1986, hak kepemilikan Indah Kiat dibeli oleh "SINAR MAS GROUP" yang dipimpin oleh Bapak Eka Cipta Wijaya, dengan pembagian saham:

1. PT Satria Perkasa Agung: 67%
2. Chung Hwa *Pulp* Corp: 23%.
3. Yuen Fong Paper Manufacturing: 10%

Setahun kemudian merupakan masa transisi dari Bapak Boedianto Jananto kepada Bapak Teguh Ganda Wijaya, putra dari Bapak Eka Cipta Wijaya Pada tahun ini pula motorsi *Pulp* 300 ton per hari tercapai setelah dilakukan modifikasi fasilitas motorsi.

Pembangunan Arse I pabrik kertas Pesawang dimulai tahun 1988 dengan memasang satu *line* motor kertas budaya (*wood free printing & writing paper*) yang berkapasitas 150 ton per hari. Adanya pabrik kertas ini menjadikan pabrik kertas Perawang sebagai pabrik *Pulp* dan Kertas terpadu (Dokumen PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*: 2014).

Tahun 1989 dilakukan pembangunan pabrik *Pulp* fase II di Perawang dengan kapasitas 500 ton per hari. Motorsi komersil pabrik kertas I ditandai dengan peresmian oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto bertempat di Lokseumawe-Aceh Kemudian tahun 1990, pembangunan pabrik kertas fase II di Pinang Sebatang dimulai dengan pemasangan motor kertas berkapasitas 500 ton per hari yang merupakan salah satu motor kertas budaya terbesar di Asia Motorsi percobaan pabrik *Pulp* fase II dilakukan Perseroan melakukan penjualan saham kepada masyarakat serta koperasi-koperasi dengan pembagian saham:

1. PT Puri Nusa Eka Persada: 58.23
2. *Cung Hwa Pulp Corp*: 19.99.
3. *Yuen Fong Yu Paper Manufacturing*: 8.69%
4. Masyarakat 13.09%

Motorsil komersial pabrik kertas fase II dan pabrik *Pulp* fase II dilakukan tahun 1991 yang ditandai dengan peresmian oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto di Cikampek Jawa Barat. Sehingga, PT. Indah Kiat *Pulp and Paper Corporation* merupakan salah satu produsen *pulp* dan kertas Indonesia yang masuk dalam jajaran 150 besar dunia, dilanjutkan penjualan saham tahap II kepada

masyarakat dan 22 koperasi dilakukan dengan pembagian saham

1. PT. Puri Nusa Eka Persada: 54.39%
2. *Cung Hwa Pulp Corporation*: 19.99%
3. *Yuen Fong Yu Paper Manufacturing*: 8.69%
4. Masyarakat 16.93%

Dan proses persiapan pelaksanaan program bapak angkat-anak angkat dilakukan, yaitu merupakan program keterkaitan industri besar dengan industri kecil oleh departemen perindustrian dan Pemda Riau.

Tahun 1992 dimulai persiapan pembangunan fase II pabrik *pulp* Pengukuhan anak angkat dilakukan menyangkur industri kerajinan kulit. industri sepatu kulit, kerajinan bank, konveksi pakaian pengecoran logam. tenun tradisional Siak, cap logam dan lain-lain. Dan setahun kemudian dilakukan pembangunan fase pabrik *pulp* dimulai (*pulp* 8) dengan kapasitas 1300 ton perhari dimana uji coba motorsi dilakukan pada akhir tahun disamping itu PT Indah Kiat juga turut membanni pemerintah dengan menerima karyawan magang asal timor-timor sebanyak 20 orang berdasarkan Program Departmen Tenaga Kerja.

Tahun 1994 pabrik *pulp* fase III beroperasi secara komersial, bergabung bersama-sama pabrik *pulp* I & II untuk menghasilkan *pulp* yang bermutu tinggi sehingga kapasitasnya dapat ditingkatkan dari 800 ton menjadi 1200 ton perhari. Kemudian pembangunan pabrik *pulp* fase IV dilakukan pada tahun berikutnya dengan kkapasitas 1600 ton per hari, dimana uji coba operasi dijadwalkan pada akhir tahun.

Tahun 1997 PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* mendapatkan lagi penghargaan *Zero Accident* (Nihil Kecelakaan) dari Presiden RI, serta mendapat sertifikat ISO 14001. Saat itu perusahaan menerima 5 orang tenaga kerja asal timor-timor.

Pada tahun 1998 pembangunan pabrik kertas III dengan kapasitas 1300 ton per hari dicapai dan dimulai pembangunan gedung *Training Centre* denganbiaya senilai 2 Milyar.

PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* adalah salah satu badan hukum swasta nasional yang dipercaya pemerintah untuk mengusahakan hutan dan Industri hasil hutan dalam bentuk HPH Group:

1. PT. Arara Abadi, luas konsesi +/-265.000 Ha.
2. PT. Wira Karya Sakti luas konsesi+-220.000 Ha.
3. PT Mapala Rabda, luas konsesi+/- 155.000 Ha.
4. PT. Dexter Timber Perkasa Indonesia, luas konsesi-/- 51.000 Ha.
5. PT. Murini Timber luas konsesi--116.000 Ha.

1.2 Visi dan Misi Perusahaan

1.2.1 Visi

Visi dari PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* adalah menjadi perusahaan kertas yang berstandar internasional dengan kualitas kertas yang sangat baik dan bisa bersaing dengan perusahaan kertas lainnya baik dari tingkat domestik maupun internasional.

1.2.2 Misi

Misi dari PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* adalah bekerja dengan integritas dan komitmen kepada pelanggan, karyawan dan para pemegang saham dalam waktu yang bersamaan dan memantapkan perhatian kepada pengawasan terhadap kualitas dan performa serta primadari motor kertas industri PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*.

1.3 Tujuan Perusahaan

Tujuan yang dimiliki oleh PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang adalah menghasilkan *pulp* dan motor kertas dengan kualitas sesuai persyaratan secara konsisten, menghasilkan motor-motor dengan harga yang wajar dan bersaing, pengiriman dan pelayanan yang tepat waktu.

1.4 Letak Geografis Perusahaan

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang mempunyai dua lokasi utama, yaitu lokasi kantor dan lokasi pabrik. Lokasi kantor terletak di Jl. Teuku Umar No. 51 Pekanbaru, sedangkan lokasi pabrik di Jalan Raya Minas-Perawang KM Desa Pinang Sebatang, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau Indonesia. Sebuah kota kecil bernama Tualang Perawang atau lebih dikenal Perawang dengan jumlah penduduk 102.306 jiwa merupakan kota industri dipinggir sungai Siak.

Kota Perawang terletak antara 032-0°51' Lintang Utara dan 101°28' 10152'

Bujur Timur dipinggir sungai Siak, ketinggian 0,5-5 dpl dengan suhu udara berkisar 22°C sampai 33 C. Wilayah Perawang seperti pada umumnya wilayah Kabupaten Siak lainnya terdiri dari dataran rendah dengan struktur tanah pada umumnya terdiri dari tanah podsolik merah kuning dan batuan dan alluvial serta tanah organosol yang gley humus dalam bentuk tanah rawa-rawa atau tanah bawah. Bentuk wilayahnya 75% datar sampai berombak dan 25% berombak sampai berbukit.

Wilayah lain yang berbatasan dengan Kota Perawang adalah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Kecamatan Mandau, Minas.
2. Sebelah Selatan : Kecamatan Kerinci Kanan, Pekanbaru.
3. Sebelah Barat : Kecamatan Minas.
4. Sebelah Timur : Kecamatan Sei. Mandau, Kecamatan Koto Gasib

Dasar pertimbangan pemilihan lokasi tersebut adalah:

1. Lokasi tersebut dekat dengan bahan baku yang tersedia
2. Dekat dengan sumber daya air yaitu air sungai Siak yang memiliki debit
3. Lokasinya strategis, yaitu sekitar 60 Km dari Ibukota Provinsi Riau, yaitu Pekanbaru sistem transportasi mudah, dimana tersedia jalur darat dan jalur sungai yang lancar disamping jaraknya yang cukup dekat dengan Singapura sehingga transit barang (motor dan bahan kimia) menjadi mudah.

PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* merupakan sektor industri yang menjadi motor penggerak perekonomian yang sangat dominan di Perawang tidak saja bagi Perawang sendiri tapi juga menjadi sektor andalan Kabupaten Siak, hingga tidak berlebihan apabila daerah ini disebut daerah industri.

1.5 Struktur Organisasi

Penerapan strategi yang sukses banyak tergantung kepada struktur organisasi perusahaan, mengkoordinasikan seluruh daya perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan. Suatu organisasi didalam menjalankan segala aktivitasnya harus mengutamakan kerjasama yang baik antar para anggotanya agar tujuan perusahaan dapat tercapai, karena melalui kerjasama tersebut akan memungkinkan pengaturan kerja yang efektif dan efisien.

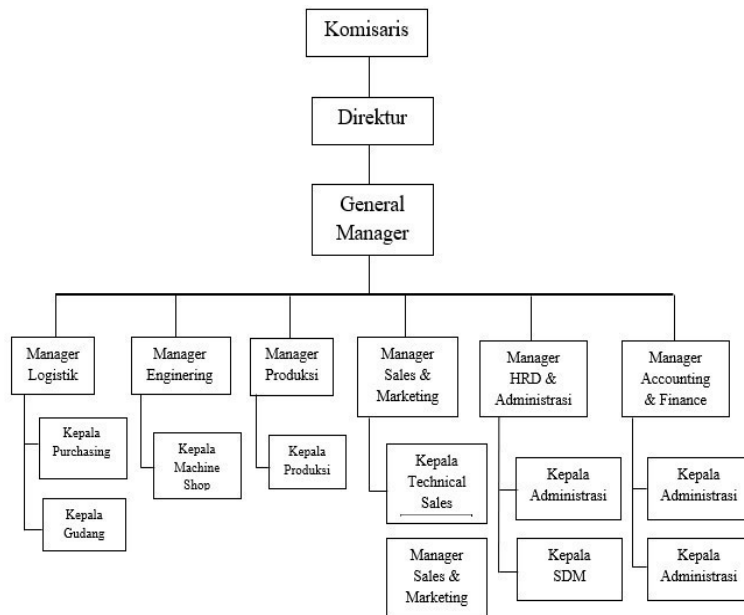
Cara kerja yang efektif dan efisien dapat membuat organisasi bertindak secara tepat dalam mencapai tujuan organisasi memiliki kejelasan dalam pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab dari setiap anggota organisasi.

Perumusan manajemen dan struktur organisasi sangat penting pada suatu perusahaan, dikarenakan adanya kesadaran para ahli tentang pentingnya manajemen dan struktur organisasi tersebut dalam mencapai tujuan perusahaan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Struktur organisasi banyak jenisnya, tergantung dan keadaan perusahaan. Struktur organisasi dapat memberikan gambaran mengenai baik buruknya mekanisme kerja yang ada di suatu perusahaan karena struktur yang baik dapat berwenang, tanggung jawab, arah komunikasi dan pelaksanaan program kerja PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang memiliki 3 lokasi pabrik, yaitu di Tangerang, Serang dan Perawang. Masing-masing pabrik dikepalai oleh Wakil Presiden Direktur yang bertanggung jawab langsung Presiden Direktur di tingkat pusat. Presiden Direktur bertanggung jawab langsung kepada Dewan Komisaris, sedangkan kekuasaan tertinggi berada ditangan Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Bentuk organisasi PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk Perawang disusun berdasarkan organisasi yang merupakan suatu kerangka yang memperlihatkan sejumlah tugas dan kegiatan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan yang masing-masing mempunyai tugas dan tanggung jawab yang jelas Wakil Presiden Direktur membawahi semua seksi yang berada dilokasi pabrik. (Dokumen PT Indah Kiat Pulp & Paper: 2014).

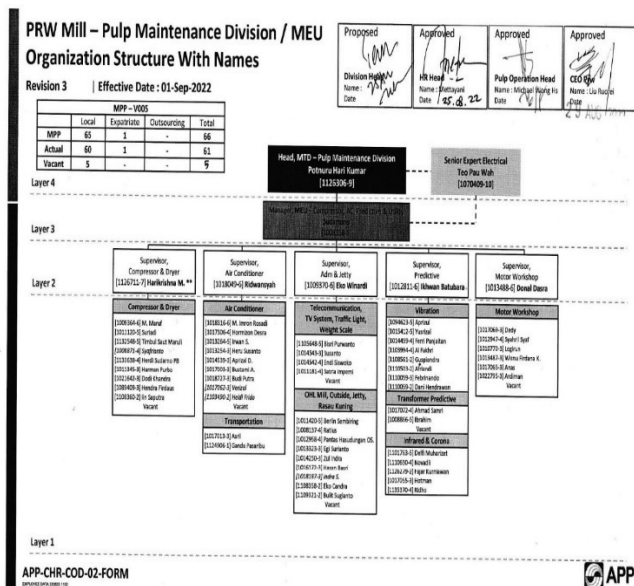
Seksi yang terdapat dilokasi pabrik PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk. Perawang terdiri dari 17 seksi yaitu:

Terdapat 2 bagian kerja di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* yaitu di bagian Pulp dan Paper. Di masing-masing bagian tersebut dibagi lagi menjadi banyak area kerja yang tidak bisa penulis sebutkan karena terlalu besarnya perusahaan ini. Penulis disini ditempatkan atau diposisikan di area kerja *Pulp Maintenance Division* (MEU).

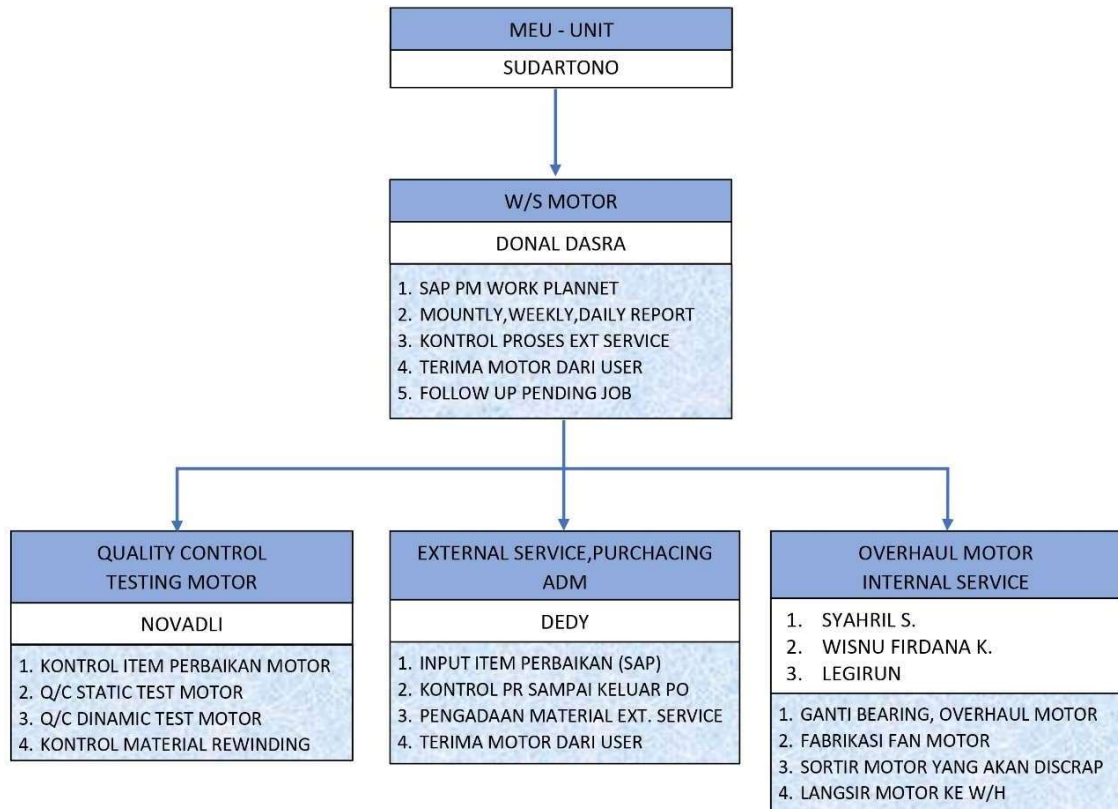


Gambar 1.3 Bagan Struktur Organisasi PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*.
(Sumber: PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*)

Di pelaksanaan kerja praktek penulis diposisikan di seksi MEU, yang menangani permasalahan pada transformator daya sistem pendistribusian listrik, permasalahan pada motor motorsi, panel-panel kontrol seperti *breaker, relay, automatic* kontrol, kwh meter dan penggantian lampu jalan di jaringan distribusi listrik.



Gambar 1.4 Bagan Struktur Organisasi Unit MEU
(Sumber: PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*)



Gambar 1.5 Bagan Struktur Organisasi Unit MEU *Workshop Motor*.
PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*.
(Sumber: PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*)

1.6 Moto dan Pemasaran

PT. IKPP Perawang menghasilkan:

1. Lembaran pulp serat pendek (LBKP)
 - a. Ukuran lembaran pulp 84 x 61 x 0,4 m.
 - b. Moisture lembaran pulp 11-12%.
2. Kertas berupa *fine paper* dan *free uncoated paper*
 - a. Gramatur kertas: 40-180 gr.
 - b. Sebagian besar motor IKPP Perawang dipasarkan keluar negeri dan sisanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Adapun aspek motorsi dan pemasaran PT. Indah Kiat *Pulp and Paper*

Tbk adalah:

1. Kapasitas motorsi motor 600.000 ton/tahun dan motorsi akan terus meningkat.
2. Motor yang dihasilkan adalah *pulp, paper*, dan tisu. Motor ini akan dikirim ke berbagai negara untuk dipasarkan dan untuk memenuhi pesanan.
3. Kulit dari kayu yang dijadikan sebagai bahan baku digunakan untuk bahan bakar boiler.
4. Air limbah diolah kembali sebelum dibuang ke sungai dengan beberapa proses.

1.7 Fire Bridge and Safety

1.7.1 Motto

1. Utamakan keselamatan dan kesehatan kerja.
2. Datang kerja semangat, pulang kerja semangat.
3. Tiada hari tanpa keselamatan dan kesehatan kerja.
4. Tiada maaf untuk suatu kecelakaan.
5. Tekan angka kecelakaan, tingkatkan keselamatan.
6. Mencegah kecelakaan dan kebakaran, lebih baik dari pada menanggulangi.
7. Pikirkan keselamatan sebelum bekerja.
8. Jadikan 6K sebagai budaya kerja kita.

1.7.2 Tujuan

Pencapaian hasil motorsi yang tinggi dan berkualitas pada akhirnya ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat dan bangsa yang lebih maju. Pencegahan kecelakaan adalah langkah awal yang harus segera dilakukan. Dalam mencapai tujuan perusahaan, faktor K3 harus diikuti sertakan melalui:

1. Mencegah semua jenis kecelakaan maupun penyakit akibat kerja.
2. Mencegah kerugian perusahaan akibat kebakaran maupun peledakan.

BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

Selama pelaksanaan praktek kerja lapangan yang dilakukan di PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk. Perawang. Yaitu sangat penting bagi kita untuk menambah wawasan yang lebih bermanfaat, karena pada saat melakukan kerja praktek kita bisa melihat semua dengan secara langsung proses suatu pekerjaan dengan lebih jelas dari segi alat maupun yang lain. Adapun kegiatan-kegiatan yang telah penulis lakukan selama tiga bulan di PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk. Perawang adalah sebagai berikut:

2.1.1 Uraian Kegiatan Minggu Pertama

1. Pada hari pertama melaksanakan Kerja Praktek, penulis datang ke kantor PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* untuk bertemu dengan Bapak Armadi membahas peraturan perusahaan dan membahas dimana penulis dan rekan akan ditempatkan untuk KP. Penulis untuk sementara ditempatkan di kantor humas.
2. Pada hari kedua penulis bersama Bapak Armadi bertemu dengan Bapak Imron untuk berdiskusi dimana penulis dan rekan akan di tempatkan. Dimana penulis ditempatkan di *workshop* motor.
3. Pada hari ketiga penulis bersama Bapak Armadi, Bang Hardi dan Kak Sastri menghadiri acara Sosialisasi Kekayaan Intelektual Dan *Eazy* Paspor yang dilaksanaka di aula bunut PT. Indah Kiat *Pulp & Paper*.



Gambar 2.1 Aula Bunut PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk Perawang
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis bersama Bapak Armadi, Bang Hardi dan Kak Sastri menerima tamu kunjungan industri dari mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis jurusan admistrasi bisnis.



Gambar 2.2 Foto Bersama Mahasiswa K I
(Sumber : Dokumentasi)

5. Pada hari kelima penulis diberi tugas oleh Bang Hardi untuk merekap proposal masuk.

2.1.2 Uraian Kegiatan Minggu Kedua

1. Pada hari pertama penulis melakukan pendataan proposal masuk dari warga kecamatan Tualang Perawang.
2. Pada hari kedua penulis masih melanjutkan pendataan proposal masuk dari warga kecamatan Tualang Perawang.

3. Pada hari ketiga dimana penulis turun kelapangan penulis menuju *workshop* motor dan penulis diberi tugas untuk mencoba melakukan pengecekan pada temperatur motor 3 fasa dan siangnya penulis melakukan pemasangan terminal pada motor 3 fasa.



Gambar 2.3 *Workshop* Motor
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis melakukan uji coba motor 3 fasa.



Gambar 2.4 Uji Coba Motor 3 Fasa
(Sumber : Dokumentasi)

5. Pada hari kelima penulis dipagi hari melakukan pembongkaran motor 3 fasa. Dan untuk siangnya penulis diberi tuga untk memasang *Nomex* pada motor 3 fasa.



Gambar 2.5 Pembongkaran Motor 3 Phasa
(Sumber : Dokumentasi)

2.1.3 Uraian Kegiatan Minggu Ketiga

1. Pada hari pertama di pagi hari penulis melakukan pengecekan motor 3 fasa menggunakan *startic motor analyzer* dan pada siang hari penulis bersama rekan membantu bapak *workshop* motor untuk memasang papan tulis di ruang *workshop* kantor.



Gambar 2.6 *Startic Motor Analyzer*
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pada hari kedua di pagi hari melakukan pemindahan motor dan memasang terminal pada motor 3 fasa yang akan di tes. Siang harinya penulis memasang *coil* pada motor 3 fasa.



Gambar 2.7 *Terminating Motor*
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis melakukan pengecekan *quality control* pada motor 3 fasa.



Gambar 2.8 *Quality Control Motor*
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat cuti bersama karna bertepatan dengan hari raya idul adha.
5. Pada hari kelima penulis berserta rekan kp mengajukan cuti atau izin karna penulis berserta rekan pulang ke kampung halaman masing- masing.

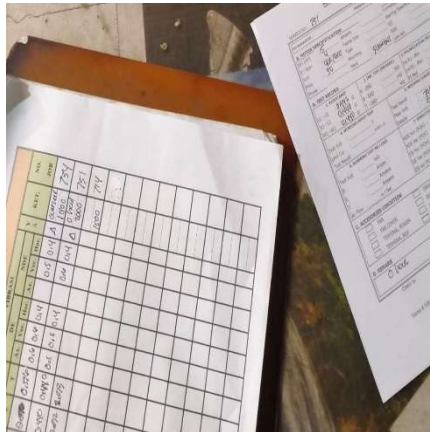
2.1.4 Uraian Kegiatan Minggu Keempat

1. Pada hari pertama penulis melakukan pengetesan motor 3 fasa dengan *static motor analyzer* dan siang harinya penulis melakukan pemasangan sekund pada kabel motor 380 Volt 132 kW 4 P.



Gambar 2.9 Pemasangan Skun Pada Kabel Motor
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pada hari kedua penulis melakukan rekap teknik *carevod electrical*.



Gambar 2.10 Rekap Teknik *Carevod Electrical*
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 380 Volt 7,5 Kw 2P tanpa beban.



Gambar 2.11 Pengujian Motor
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis melakukan rekap teknik *carevod electrical*.

5. Pada hari kelima penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 380 Volt 7,5 kW 2 P tanpa beban.



Gambar 2.12 Pengujian Motor
(Sumber : Dokumentasi)

2.1.5 Uraian kegiatan minggu kelima

1. Pada hari pertama penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 380 Volt 7,5kW 2 P tanpa beban.



Gambar 2.13 Pengujian Motor
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pada hari kedua penulis dipagi hari melakukan pemasangan *skund* pada kabel motor 380 Volt 132 kW 4 P dan siang harinya melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 380 Volt 7,5 kW 2 P tanpa beban.



Gambar 2.14 Pemasangan *Skund* Kabel Motor
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis memasang *Nomex* pada motor 3 fasa.



Gambar 2.15 Pemasangan *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis memasang *coil* pada motor 3 fasa dengan *spec* :
35E 310-87 dengan frame: 56.



Gambar 2.16 Pemasangan *Coil*
(Sumber : Dokumentasi)

5. Pada hari kelima penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 380 Volt 7,5 kW 2 P tanpa beban.

2.1.6 Uraian kegiatan minggu keenam

1. Pada hari pertama penulis memotong kertas *Nomex* di *rewinding* motor.



Gambar 2.17 Pemotongan Kertas *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pada hari kedua penulis beserta pembimbing lapangan berkunjung ke PT. Mesindo Teknnesia di rumbai.



Gambar 2.18 PT. Mesindo Teknnesia di rumbai.
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga cuti bersama memperingati Satu Muharam/Tahun Baru Hijriyah.
4. Pada hari keempat penulis melakukan pemasangan *Nomex* pada motor 3 fasa 37 kW 4 P.



Gambar 2.19 Pemasangan *Coil*
(Sumber : Dokumentasi)

5. Pada hari kelima penulis melakukan pemasangan *coil* pada motor 3 fasa 37 kW 4 P.

2.1.7 Uraian kegiatan minggu ketujuh

1. Pada hari pertama penulis meminta izin kepada pembimbing lapangan tidak bisa masuk karena penulis sakit.
2. Pada hari kedua penulis melakukan pemotongan *Nomex* dan pada siang harinya penulis melakukan pengkoneksian motor 3 fasa 37 kW 4P.



Gambar 2.20 Pemotongan *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis melakukan pelepasan *coil* pada motor 3 fasa 330 Volt 2,2 kW yang akan di *rewinding*.



Gambar 2.21 Pelepasan *Coil*
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis melakukan pemasangan *Nomex* pada motor 380 Volt 2,2 kW yang akan di *rewinding*.
5. Pada hari kelima penulis melakukan pengkoneksian motor 3 fasa 37 kW 4 P.



Gambar 2.22 *Connecting Motor*
(Sumber : Dokumentasi)

2.1.8 Uraian kegiatan minggu kedelapan

1. Pada hari pertama penulis melakukan *varnis* pada motor 2,2 kW.



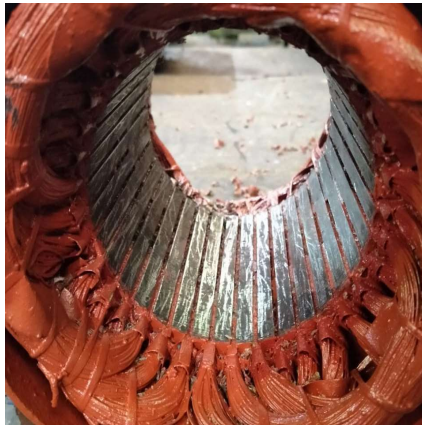
Gambar 2.23 *Varnish Coil*
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pada hari kedua penulis membantu Pak Suroso mengecat motor.



Gambar 2.24 Pengecatan
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis membersihkan motor 2,2 kW yang telah selesai di *varnish*.



Gambar 2.25 Pembersihan *Coil* Setelah *Varnish*
(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis memasang *bearing* pada motor 3 fasa 2,2 Kw.



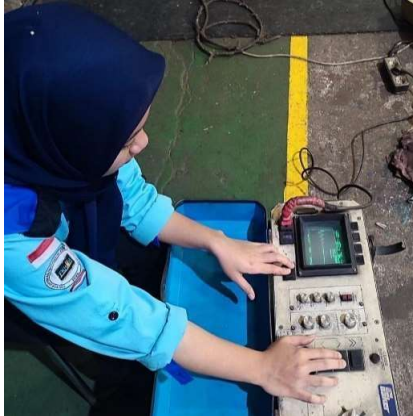
Gambar 2.26 Pemasangan *Bearing*

(Sumber : Dokumentasi)

5. Pada hari kelima penulis melakukan pengecekan motor 3 fasa 2,2 kW menggunakan *startic motor analyzer*.

2.1.9 Uraian kegiatan minggu kesembilan

1. Pada hari pertama penulis melakukan *surge* pada motor 3 fasa 132 Kw.



Gambar 2.27 *Surge Test*
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pada hari kedua penulis memotong *Nomex* atau pembatas *coil*.



Gambar 2.28 Pemotongan *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis memasang *Nomex* pada motor 3 fasa 18,5kW.



Gambar 2.29 Pemasangan *Nomex*

(Sumber : Dokumentasi)

4. Pada hari keempat penulis melakukan *surge* pada motor 3 fasa 18,5kW.



Gambar 2.30 *Surge Test*
(Sumber : Dokumentasi)

5. Pada hari kelima penulis memotong *Nomex* atau pembatas *coil*.

2.1.10 Uraian kegiatan minggu kesepuluh

1. Pada hari pertama penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 90 Kw 8 P 380 Volt tanpa beban.
2. Pada hari kedua penulis melakukan *surge* pada motor 3 fasa.



Gambar 2.31 *Surge test*
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis melakukan pemasangan skund pada kabel motor.
4. 380 Volt 132 kW 4 P.
5. Pada hari keempat cuti bersama memperingati hari kemerdekaan.

6. Pada hari kelima penulis mengajukan izin.

2.1.11 Uraian kegiatan minggu kesebelas

1. Pada hari pertama penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 22 kW 4 P 380 Volt 50 Hz tanpa beban.
2. Pada hari kedua penulis melakukan *surge* pada motor merek TECO 0,75 kW 380 Volt 50 Hz 4 P.



Gambar 2.32 *Surge Test*
(Sumber : Dokumentasi)

3. Pada hari ketiga penulis melakukan pengujian resistansi, *insulation coil*, panas, serta pengujian arus pada motor 22 kW 4 P 380 Volt 50 Hz tanpa beban.
4. Pada hari keempat penulis melakukan *surge* pada motor 55 kW 4 P 50 Hz.
5. Pada hari kelima penulis melakukan *surge* pada motor 380 Volt 4 P 22 kW.

2.1.12 Uraian kegiatan minggu ke duabelas

1. Pada hari pertama penulis menyiapkan berkas-berkas KP dan konsultasi laporan KP.
2. Pada hari kedua penulis melakukan persiapan berkas-berkas KP dan konsultasi laporan KP.
3. Pada hari ketiga penulis melakukan persiapan berkas-berkas KP dan penandatanganan berkas KP.
4. Pada hari keempat penulis melaksanakan perpisahan bersama pembimbing *workshop* motor dan *unit* MEU.

BAB III

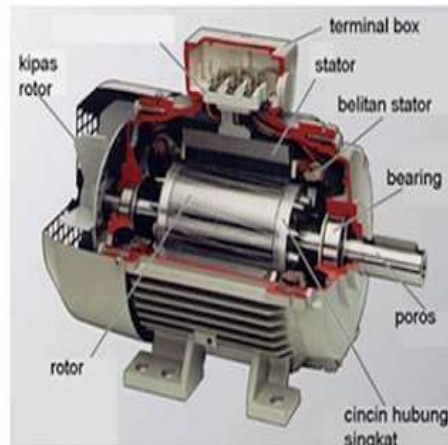
MOTOR 3 PHASA PADA UNIT PRODUKSI PULP & PAPER

3.1 Motor listrik Tiga Fasa

Motor listrik tiga fasa adalah alat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana listrik yang diubah adalah listrik tiga fasa. Motor listrik sering juga disebut motor asinkron. Motor listrik 3 fasa banyak digunakan untuk menggerakkan peralatan-peralatan di industri. Hal ini karena motor listrik 3 fasa memiliki konstruksi yang sederhana, harga yang lebih murah dan mudah dalam perawatannya. Pada dasarnya, motor listrik 3 fasa memiliki kecepatan yang konstan saat keadaan tidak berbeban (*zero/no-load*) maupun beban penuh (*full-load*). Kecepatan motor listrik 3 fasa tergantung pada frekuensi kerjanya sehingga sulit untuk mengatur kecepatannya. Meskipun begitu, peralatan pengatur frekuensi (*variable frequency electronic drive*) semakin banyak digunakan untuk mengatur kecepatan motor listrik.

3.2 Konstruksi Motor Listrik Tiga Fasa

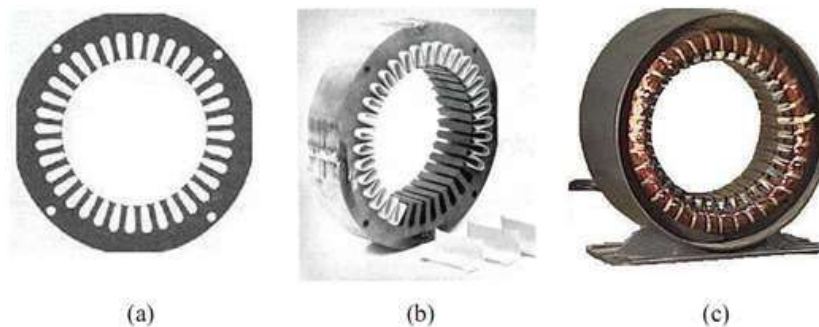
Konstruksi motor listrik secara detail terdiri atas dua bagian, yaitu bagian stator dan bagian rotor. Stator adalah bagian motor yang terdiri atas badan motor, inti stator, belitan stator, *bearing* dan *terminal box*. Bagian rotor adalah bagian motor yang berputar dan terdiri atas rotor sangkar, poros rotor. Pada motor listrik tidak ada bagian rotor yang bersentuhan dengan bagian stator. Stator dan rotor dipisahkan oleh air gap. Konstruksi motor listrik lebih sederhana dibandingkan dengan motor DC, dikarenakan tidak ada komutator dan sikat arang sehingga pemeliharaan motor listrik hanya bagian mekanik saja. Motor listrik sangat handal dan jarang sekali rusak secara elektrik. Konstruksi motor listrik dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Konstruksi Motor Listrik 3 Fasa
(Sumber : Google)

3.3 Stator

Stator terdiri atas tumpukan laminasi inti yang memiliki alur yang menjadi tempat kumparan dililitkan yang berbentuk silindris. Alur pada tumpukan laminasi inti diisolasi dengan kertas. Tiap elemen laminasi inti dibentuk dari lembaran besi. Tiap lembaran besi tersebut memiliki beberapa alur dan beberapa lubang pengikat untuk menyatukan inti. Tiap kumparan tersebar dalam alur yang disebut belitan fasa dimana untuk motor tiga fasa, belitan tersebut terpisah secara listrik sebesar 120 derajat. Kawat kumparan yang digunakan terbuat dari tembaga yang dilapis dengan isolasi tipis. Kemudian tumpukan inti dan belitan stator diletakkan dalam cangkang silindris. Berikut ini ilustrasi stator motor induksi tiga fasa.



Gambar 3.2 Stator
(Sumber : Google)

1. Elemen laminasi inti dari lembaran besi.
2. Isolasi alur tumpukan laminasi inti dengan kertas.
3. Tumpukan inti dan belitan stator dalam cangkang silindris.

3.3.1 Bagian-Bagian Stator

Terdapat beberapa bagian-bagian stator yang ada di stator secara detail bagian-bagian sebuah motor listrik adalah:

1. Badan stator, badan stator merupakan bagian yang terbuat dari besituang dimana pada bagian luarnya dikonstruksikan bersirip-sirip untuk memperluas daerah pelepasan panas motor.
2. Inti stator (*core stator*), terbuat dari beberapa lapisan besi lunak atau baja *silicon* yang direkatkan. Inti stator juga sering disebut alur stator.
3. Belitan stator atau kumparan stator, merupakan tempat terjadinya medan magnet yang di tempatkan pada alur stator motor. Kumparan stator dirancang agar membentuk jumlah kutub tertentu, untuk menghasilkan jumlah putaran yang diinginkan. Kumparan stator dapat deibedakan menjadi dua jenis, yaitu:
 - a. Kumparan satu lapis (*single layer*), dimana satu alur ditempati satu lapisan kumparan.
 - b. Kumparan dua lapis (*double layer*), dimana satu alur ditempati dua alur kumparan.

Berdasarkan bentuknya kumparan yang sering dipakai pada kumparan stator ada dua jenis, yaitu kumparan gelombang (*wave winding*) dan kumparan rantai (*lap winding*).

4. *Block* terminal, yaitu tempat peletakan ujung-ujung kumparan stator sekaligus sebagai tempat penentuan hubungan kumparan bintang (*star*) atau segitiga (*delta*).
5. Tutup stator (*chasing*), yaitu bagian stator yang terdiri dari dua bagian berfungsi sebagai tempat peletakan *bearing* dan untuk melindungi bagian dalam motor.

3.4 Rewinding Motor Listrik 3 Fasa

1. Jumlah *pole* (kutub)

$$RPM = \frac{F \times 120}{Pole}$$

$$Pole = \frac{F \times 120}{RPM}$$

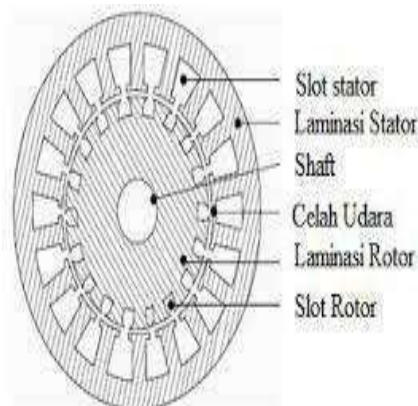
2. Jarak phase

$$\text{jarak phase} = \frac{\text{jumlah alur}}{3 \times \text{pasang kutub}}$$

3.5 Celah Udara (Air Gap)

Pada bagian internal dari suatu motor induksi tiga fasa, terdapat suatu bagian kosong diantara stator dan rotor, yang dinamakan dengan celah udara (air gap). Air gap ini berfungsi sebagai tempat mengalirnya energi dari stator menuju rotor. Pada celah ini, terdapat gaya gerak magnet (*magnetomotive force*) dari stator yang membuat rotor menjadi berputar sesuai dengan polaritasnya.

Jarak celah udara ini harus sekecil mungkin agar mengoptimalkan gaya gerak magnet yang dibutuhkan untuk memutar rotor, serta harus seideal mungkin untuk dapat memisahkan jarak antara dua komponen fisik yang berbeda, yakni stator dan rotor. Selain itu, celah udara ini bentuknya harus seragam, karena ketidakseragaman bentuk celah udara akan mengakibatkan terjadi peningkatan *noise* dan *vibrasi*.



Gambar 3.3 Celah Udara
(Sumber : Google)

3.6 Rotor

Rotor dari motor listrik 3 fasa dibagi menjadi 2 macam yaitu rotorsangkar tupai (*squirrel cage*) dan rotor belitan (*wound rotor*).

1. Rotor Sangkar Tupai (*Squirrel Cage Rotor*) Inti dari rotor motor induksi tipe sangkar tupai terdiri dari lapisan-lapisan konduktor yang dipasangkan sejajar dengan poros dan mengelilingi permukaan inti. Konduktor tidak terisolasi dari inti karena arus rotor secara alamiah akan mengalir menuju

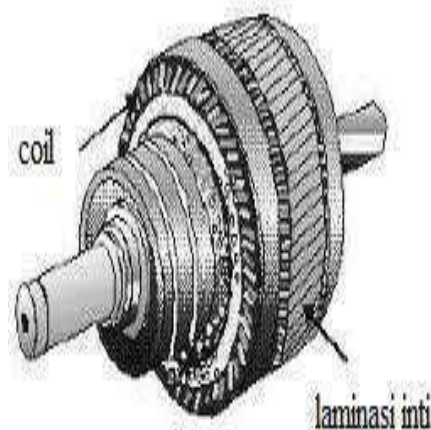
tahanan paling kecil yaitu konduktor rotor. Pada setiap ujung rotor, semua konduktor rotor dihubungkan dengan cincin ujung sehingga konduktor rotor dan cincin – cincin serupa dengan sangkar tupai yang berputar sehingga dinamakan motor induksi rotor sangkar tupai. Motor induksi tipe sangkar tupai merupakan motor induksi yang banyak digunakan karena bentuknya sederhana, perawatan mudah dan murah. dapat dilihat bentuk dari motor induksi tipe rotor sangkar tupai.



Gambar 3.4 Rotor Sangkar Tupai
(Sumber : Google)

2. Rotor Belitan (*Wound Rotor*)

Motor induksi rotor belitan adalah motor yang memiliki rotor terbuat dari lilitan. Lilitan rotor tersebar secara seragam pada slot-slot dan secara umum dihubungkan bintang (Y). Ketiga terminal tersebut dihubungkan dengan *slip ring* kemudian dihubungkan dengan sikat yang diam (*stationary brushes*). Untuk menjalankan motor induksi tipe *wound rotor* secara normal maka *stationary brushes* dihubungkan singkat. Motor induksi rotor lilitan jarang digunakan bila dibandingkan dengan motor induksi sangkar tupai karena harganya mahal dan biaya pemeliharaan lebih besar dapat dilihat gambar dari motor induksi rotor belitan.



Gambar 3.5 Rotor Belitan
(Sumber : Google)

3.7 Prinsip Kerja Motor Listrik Tiga Fasa

Motor induksi bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik dari kumparan stator kepada kumparan rotornya. Bila kumparan stator motor induksi 3 fasa dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 3 fasa, maka kumparan stator akan menghasilkan gaya gerak magnet yang berputar. Garis-garis gaya magnet yang diinduksikan dari kumparan stator akan memotong kumparan rotornya sehingga timbul emf (ggl) atau tegangan induksi. Karena penghantar (kumparan) rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka akan mengalir arus pada kumparan rotor.

Penghantar (kumparan) rotor yang dialiri arus ini berada dalam garis gaya magnet yang berasal dari kumparan stator sehingga kumparan rotor akan mengalami gaya Lorentz yang menimbulkan torsi yang cenderung menggerakkan rotor sesuai dengan arah pergerakan medan induksi stator.

Medan magnet putar pada stator tersebut akan memotong konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus dan sesuai dengan Hukum Lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban, akan memperbesar kopel motor yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi, bila beban motor bertambah putaran rotor cenderung menurun.

Pada rangka stator terdapat kumparan stator yang ditempatkan pada slot-slotnya yang dililitkan pada sejumlah kutub tertentu. Jumlah kutub ini menentukan

kecepatan berputarnya medan stator yang terjadi yang di induksikan ke rotornya.

Makin besar jumlah kutub akan mengakibatkan makin kecilnya kecepatan putar medan stator dan sebaliknya. Kecepatan berputarnya medan putar ini disebut kecepatan sinkron. Besarnya kecepatan sinkron ini adalah sebagai berikut.

Bila pada ke-3 fasa belitan stator di berikan tegangan 3 fasa seimbang maka pada inti stator akan terjadi medan putar, yang berputar sesuai dengan kecepatan sinkron.

$$N_s = \frac{120xf}{p}$$

N_s : kecepatan putaran sinkron.

f : frekuensi tegangan stator.

P : jumlah kutub motor.

Fluks yang berputar di sepanjang inti stator itu akan memotong batang-batang konduktor rotor, sehingga terimbas suatu tegangan imbas di rotor. Karena batang rotor terhubung singkat maka akan mengalir arus rotor pada batang-batang rotor tersebut, yang merupakan gaya putar rotor. Motor berputar dengan kopel putar sebesar gaya tersebut kali jari-jari (jarak batang konduktor – as).

$$SLIP = S = \frac{N_s - N}{N_s}$$

Di dalam kenyataannya bahwa putaran rotor lebih rendah dari putaran medan statornya. Selisih putaran rotor dengan jumlah medan statornya di sebut slip (S). Jika 2 belitan pada masing-masing fasa di lilitkan dalam arah yang sama. Sepanjang waktu, medan magnet yang di hasilkan oleh setiap fasa akan tergantung kepada arus yang mengalir melalui fasa tersebut. Jika arus listrik yang melalui fasa tersebut adalah nol, maka medan magnet yang di hasilkan akan nol pula. Jika arus mengalir dengan harga maksimum, maka medan magnet berada pada harga maksimum pula. Karena arus yang mengalir pada sistem 3 fasa mempunyai perbedaan, maka medan magnet yang di hasilkan juga akan mempunyai perbedaan sudut sebesar pula. Ketiga medan magnet yang di hasilkan akan membentuk satu medan, yang akan beraksi terhadap rotor. Untuk motor induksi, sebuah medan magnet di induksikan kepada rotor sesuai dengan polaritas medan magnet pada stator. Begitu medan magnet stator berputar, maka rotor juga berputar agar bersesuaian dengan medan

magnet stator.

3.8 Keuntungan Dan Kerugian Motor Induksi Tiga Fasa

1. Keuntungan

- a. Sangat sederhana dan daya tahan kuat (konstruksi hampir tidak pernah terjadi kerusakan, khususnya tipe *squirrel cage*).
- b. Relatif lebih murah harganya bila di bandingkan dengan jenis motor yang lainnya.
- c. Menghasilkan putaran yang konstan.
- d. Mudah perawatannya.
- e. Untuk pengasutan tidak memerlukan motor lain sebagai penggerak mula.
- f. Efisiensi tinggi. Pada kondisi berputar normal, tidak dibutuhkan sikat dan karenanya rugi daya yang diakibatkannya dapat dikurangi.

2. Kerugian

- a. Putarannya sulit di atur.
- b. Kecepatannya menurun seiring dengan penambahan beban.
- c. Arus asut yang cukup tinggi, berkisar antara 5 hingga 7 kali arus nominal.
- d. Kopel awal mutunya rendah di banding dengan motor DC *shunt*.

3.9 Faktor Kerusakan Motor Listrik 3 Fasa

1. **Overheating:** Motor listrik 3 fasa dapat menjadi panas jika bekerjaterlalu lama atau terlalu berat. Ini dapat menyebabkan kerusakan pada isolasi kabel dan gulungan motor. Selain itu, ada penyebab *Overheating* antara lain :
 - a. Pemakaian motor yang terlalu kecil yang mengakibatkan motor tersebut harus mengalami *over-current*, dengan begitu kondisi operasinya akan lebih panas. Namun jika memilih motor terlalu besar, maka bisa berakibat pemakaian listrik yang berlebihan sehingga menyebabkan pemborosan.

- b. Sistem *starting*. Kebanyakan motor dipasang dengan *direct starting*, dimana sistem ini menimbulkan arus *starting current* terlampau besar (5 kali lebih), sehingga menimbulkan panas yang besar, lebih – lebih jika terlalu sering *start – stop*.
 - c. *Environment*. *Ambient temperature* yang tinggi dapat mengakibatkan *operating temperature* motor lebih tinggi daripada yang diharuskan.
 - d. Ventilasi ruangan kurang bagus menimbulkan sistem pendingin pada motor tidak baik sehingga mengakibatkan *operating temperature* motor naik.
2. **Gangguan arus:** Arus listrik yang tidak stabil atau terlalu tinggi dapat merusak motor listrik. Ini mungkin disebabkan oleh kabel yang tidak cocok, atau masalah dengan sistem distribusi daya.
 3. **Kebocoran listrik:** Kelebihan arus listrik atau konsleting dapat menyebabkan kerusakan pada bagian-bagian motor listrik, seperti gulungan stator atau rotor.
 4. **Kontaminasi:** Kontaminasi seperti debu, kotoran, dan minyak dapat masuk ke dalam motor dan menyebabkan kerusakan pada bagian- bagian motor, termasuk bantalan dan rotor.
 5. **Kurangnya perawatan:** Kurangnya perawatan atau pemeliharaan yang tepat dapat menyebabkan kinerja motor listrik menurun dan akhirnya menyebabkan kerusakan pada bagian-bagian motor.
 6. **Vibrasi:** Vibrasi yang kuat dapat merusak bagian-bagian motor listrik, terutama bantalan. & juga vibrasi yang tidak normal pada motor listrik heavy duty dapat berdampak pada kinerja motor, bahkan dapat memperpendek masa pakai motor. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan pada motor listrik secara rutin, seperti pemeriksaan kondisi bantalan, gigi *gearbox*, dan kekencangan pada baut dan sekrup. Selain itu, pemilihan motor listrik dengan kualitas bahan dan desain yang baik juga dapat membantu menghindari masalah vibrasi pada motor listrik *heavy duty*.
 7. **Kesalahan instalasi:** Jika motor listrik 3 fasa tidak diinstal dengan benar,

atau tidak sesuai dengan spesifikasi, ini dapat menyebabkan kerusakan pada motor.

8. **Kelembaban:** Kelembaban yang berlebihan dapat menyebabkan korosi pada bagian-bagian motor listrik dan mempercepat kerusakan.
9. **Umur pemakaian:** Seperti semua peralatan, motor listrik 3 fasa akan mengalami penurunan kinerja seiring bertambahnya usia. Akhirnya, motor listrik dapat rusak atau tidak lagi dapat diandalkan karena umurnya yang sudah tua.

Oleh karena itu, perawatan yang tepat sangat penting untuk menjaga agar motor listrik 3 fasa tetap berfungsi dengan baik dan memiliki masa pakai yang panjang.

BAB IV

REWINDING MOTOR 3 PHASA PADA UNIT PRODUKSI PULP & PAPER

4.1 *Rewinding*

Rewinding adalah proses pergantian coil lama atau coil yang sudah rusak dengan coil yang baru pada motor listrik. Proses *rewinding* di bagi kedalam empat tahap utama yaitu mengambil sampel atau data motor sebelum di *rewinding*, menggulung *coil* yang baru, pemasangan *coil* yang baru dan *final test*.

Fungsi *rewinding* adalah memperbaiki motor ketika isolator pada motor rusak, aliran listrik mulai beralih dari belitan ke belitan yang menyebabkan motor tidak bias beroperasi dengan normal.

4.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan Dalam *Rewinding* Motor Listrik 3 Fasa

4.2.1 Alat

1. Buku dan pena

Buku dan pena berguna untuk mencatat data yang ada pada motor listrik yang akan di *rewinding*.

2. *Micro* meter



Gambar 4.1 Micro Meter
(Sumber : Google)

Micro meter adalah alat yang berguna untuk mengukur ketebalan kawat atau tembaga, *micro* meter memiliki ketelitian 0,01mm.

3. Palu besi

Palu berguna untuk membantu dalam proses pemotongan *coil* yang lama atau yang sudah rusak.

4. Pahat

Pahat adalah alat yang berfungsi untuk memotong *coil* yang lama atau *coil* yang rusak.

5. Tang kombinasi

Tang kombinasi adalah alat yang berguna untuk mencabut *coil* yang sudah rusak setelah proses pemotongan.

6. Tang potong

Tang potong adalah alat yang berguna untuk memotong kawat tembaga yang sudah di mal atau dibuat dengan alat penggulung.

7. Gunting

Gunting adalah alat yang berguna untuk memotong kertas isolasi.

8. Alat penggulung



Gambar 4.2 Alat Penggulung
(Sumber : Dokumentasi)

Alat penggulung berguna untuk menggulung atau membuat *coil* yang baru.

9. Palu nilon

Palu nilon adalah alat yang berguna untuk merapikan *coil* yang telah di pasang di motor listrik.

10. Blender las



Gambar 4.3 Blender Las
(Sumber : Dokumentasi)

Blender las adalah alat yang berguna untuk memanaskan stator pada saat pencabutan *coil* apabila *coil* sulit untuk di lepas, dan juga berguna untuk melelehkan kawat las tembaga pada saat proses *connection*.

11. Oven



Gambar 4.4 Oven
(Sumber : Dokumentasi)

Oven adalah alat yang berguna untuk memanaskan dan pengeringan motor listrik.

12. Megger

Megger adalah alat yang berfungsi untuk mengukur ketahanan isolasi suatu motor listrik.

13. Surge Test



Gambar 4.5 *Surge Test*
(Sumber : Dokumentasi)

Surge test adalah alat yang berguna untuk melihat apakah ada kesalahan

pada gulungan dan dalam *connection* motor dan juga melihat ketahanan isolasi pada motor listrik.

4.2.2 Bahan-bahan yang di gunakan dalam peroses rewinding motor listrik tiga fasa:

1. Kawat NYAF



Gambar 4.6 Kawat NYAF
(Sumber : Dokumentasi)

Kawat NYAF untuk kawat tembaga tipe ini mampu bertahan di dalam suhu yang cukup tinggi, biasanya kawat ini di produksi dalam ukuran diameter 0,30 mm hingga 3.00 mm, untuk penggunaannya sendiri sering digunakan pada motor penggerak mesin ataupun motor dengan beban yang cukup besar.

2. Kertas *Nomex*

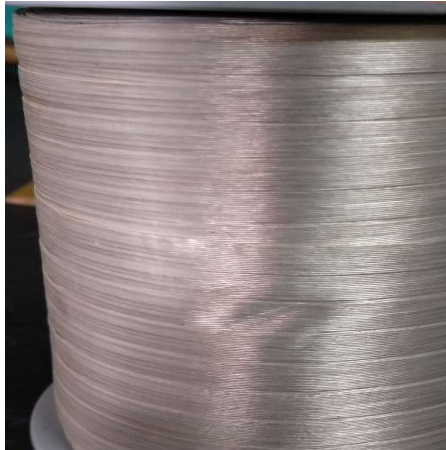


Gambar 4.7 Kertas *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)

Kertas nomex adalah kertas yang kuat, sangat tahan lama dan stabil secara kimia yang di rancang khusus untuk digunakan sebagai pembungkus kawat

pada motor.

3. Pita *Textiles* 8mm



Gambar 4.8 Pita *Textiles*
(Sumber : Dokumentasi)

Pita textiles merupakan tali nilon berfungsi untuk mengikat coil pada gulungan motor.

4. *Fiber*



Gambar 4.9 *Fiber*
(Sumber : Dokumentasi)

Berfungsi untuk menahan coil yang sudah ada di dalam slot pada motor.

5. Isolasi kertas



Gambar 4.10 Isolasi Kertas
(Sumber : Dokumentasi)

Isolasi kertas dalam proses rewinding digunakan untuk membalut sambungan hasil connection yang sudah di solder.

6. Selongsong kabel



Gambar 4.11 Selongsong Kabel
(Sumber : Dokumentasi)

Selongsong kabel merupakan alat untuk melindungi kabel yang sudah di *connection* agar tidak terjadi *short body*.

7. Kawat las tembaga



Gambar 4.12 Kawat Las
(Sumber : Dokumentasi)

Kawat las tembaga merupakan material yang digunakan untuk melakukan pengelasan berfungsi untuk menyambung hasil connection dalam proses rewinding.

8. *Varnish*



Gambar 4.13 *Varnish*
(Sumber : Dokumentasi)

Varnish adalah lapisan deposit tipis yang tidak akan larut, berfungsi untuk menahan pelindung dan perekat pada gulungan motor.

9. Kabel lead 6mm



Gambar 4.14 Kabel
(Sumber : Dokumentasi)

Kabel *lead* merupakan salah satu penghantar power pada gulungan motor.

4.3 Keselamatan kerja

Alat pelindung diri (APD) merupakan perlengkapan wajib bagi para pekerja sebagai pelindung diri dari suatu pekerjaan yang terlihat berbahaya dan mempunyai fungsi untuk melindungi seorang pekerja dari potensi bahaya ditempat kerja terutama di dunia perindustrian, antara lain yaitu :

1. *Wearpack* atau baju peraktek

Baju *wearpack* atau baju pelindung digunakan oleh para pekerja dilapangan. Secara umum, baju ini memiliki fungsi untuk melindungi pekerja dari cedera ringan hingga berat yang mungkin terjadi di lapangan.

2. *Helm*

Helm safety untuk menjaga dan melindungi kepala dari benda jatuh baik tajam atau berat yang meluncur di udara. Melindungi kepala dariradiasi panas, api, bahkan percikan bahan kimia

3. Sepatu *safety*

Safety shoes (sepatu *safety*) adalah salah satu alat pelindung diri (APD) yang harus di pakai oleh para pekerja guna menghindari resiko kecelakaan.

4. Sarung tangan

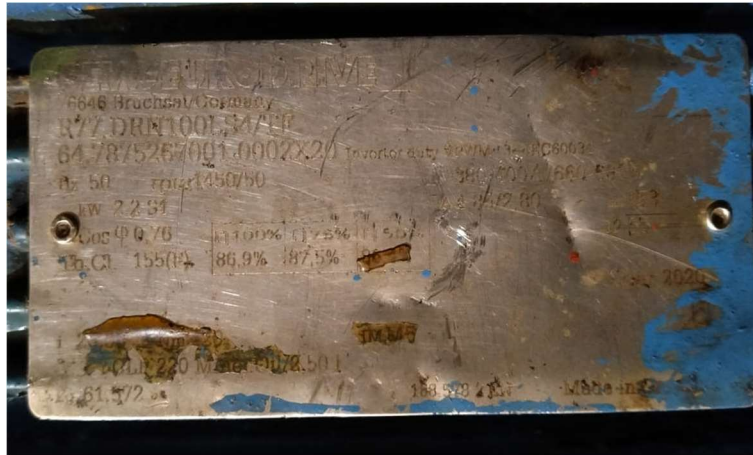
Sarung tangan *safety* adalah alat untuk melindungi tangan anda dari berbagai resiko dan bahaya cedera saat bekerja. Perlindungan yang di berikan meliputi perlindungan terhadap luka sayatan, luka bakar, benturan dan lain-lain.

4.4 Tahapan *Rewinding* Motor Listrik Tiga Fasa

Dalam proses *rewinding* motor listrik 3 fasa memerlukan sebuah konsep dan perencanaan, ada beberapa hal yang harus dilakukan, berikut adalah proses *rewinding* motor listrik 3 fasa.

4.4.1 Mengidentifikasi motor yang sudah rusak (*name plate*)

Identifikasi merupakan tahapan pertama dalam membuat lilitan pada motor listrik 3 fasa, untuk yang pertama di identifikasi adalah *name plate* yang tertera pada badan (*body*) motor listrik 3 fasa tersebut. Hal itu bertujuan untuk mengetahui batasan-batasan atau perhitungan yang akan direncanakan seperti halnya rpm, tegangan, arus, banyaknya kutub. Bisa dilihat disana tertera *plat* dengan banyak tulisan sesuai kemampuan dari motor listrik 3 fasa tersebut, dengan membaca pada *name plate* tersebut dapat memperkirakan perhitungan lilitannya.



Gambar 4.15 *Name Plate*
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.2 Mendata motor listrik yang akan di *rewinding*

Motor listrik 3 fasa yang lilitanya sudah terbakar atau rusak untuk merencanakan melilit lagi memerlukan banyak konsep, dari konsep tersebut sehingga dapat memperkirakan kemampuan motor listrik 3 fasa yang akan dililit kembali hal yang dilakukan dalam mendata motor yang akan di *rewinding*, data yang dicatat adalah:

1. Menghitung jumlah slot stator
2. Menghitung langkah lilitan tiap grub perfasa
3. Menghitung jumlah kutub perfasa
4. Menghitung langkah pergeseran fasa
5. Menghitung jumlah kawat tiap slot
6. Menggambar atau mendesain bentuk belitan

4.4.3 Data *Name Plate* Motor *Job 802*

Tabel 4. 1 Data *Nameplate* Motor job 802

a.	Merk	Sew
b.	Kw	2,2
c.	P	4
d.	Volt	380
e.	Freq	50
f.	Phase	3

4.4.4 Rewinding Motor Listrik 3 Fasa

1. Jumlah *pole* (kutub)

$$\text{RPM} = \frac{F \times 120}{\text{Pole}}$$

$$\text{Pole} = \frac{F \times 120}{\text{RPM}}$$

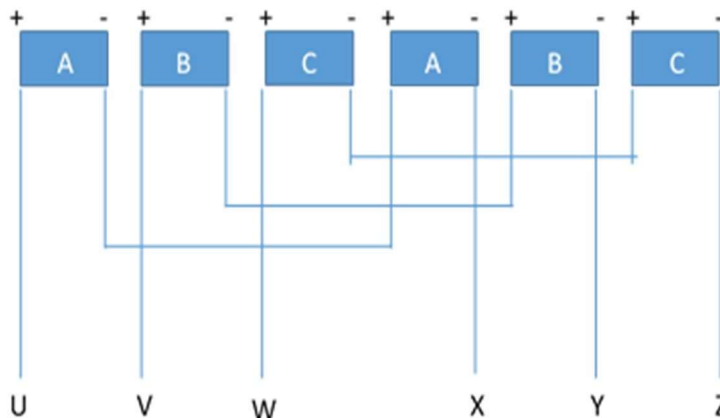
$$= \frac{50 \text{ Hz} \times 120}{4.5}$$

$$= 4 \text{ pole}$$

2. Jarak *phase* (jumlah grub) jarak *phase*

$$\text{Jarak Phase} = \text{jarak phase} = \frac{\text{jumlah alur}}{3 \times \text{pasang kutub}} = \frac{36}{3 \times 2} = 6$$

3. Menggambar atau mendesain bentuk belitan



Gambar 4.16 Desain Belitan
(Sumber : Google)

4.4.5 Data-data Motor Listrik Yang Akan Di Rewinding Job 802

Slot :36 (Jumlah keseluruhan slot pada motor)

Grub : 6 (Keseluruhan grub pada motor)

C/G : 3 (Grub pada motor)

C/S :8-10-12 (Langkah jalan slotnya pada motor)

T :80 (Jumlah kawat dakam satu grub)

W : $0,65 \times 1$ (Besarnya kawatnya)

4.4.6 Pembongkaran *coil* yang sudah rusak

Setelah mendata motor listrik yang rusak langkah selanjutnya adalah proses pembongkaran *coil* pada motor. Pemotongan *coil* dilakukan dikepala stator menggunakan pahat dan palu, *coil* di potong satu persatu disetiap alurnya sampai potongan *coil* sejajar dengan *core*. Tetapi jangan sampai merusak *core* stator, oleh karena itu pemotongan *coil* harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati.



Gambar 4.17 Pembongkaran
(Sumber : Dokumentasi)



Gambar 4.18 Coil Rusak
(Sumber : Dokumentasi)

Setelah *coil* terpotong langkah selanjutnya adalah proses mencabut *coil* yang sudah rusak, apabila *coil* sulit untuk dicabut maka stator akan di panaskan terlebih dahulu menggunakan belender las dengan api yang sedang agar tidak merusak *core*.



Gambar 4.19 Pembakaran
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.7 Membersihkan lubang slot

Membersihkan lubang alur sangatlah penting jangan sampai ada kotoran sisa-sisa kawat serta kertas isolator yang masih menempel pada setiap lubang alur atau lubang slot, karna akan menyulitkan saat akan memasukan *coil* atau kawat yang baru.



Gambar 4.20 Lubang Slot
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.8 Pembuatan kertas isolator atau kertas *Nomex*

Pembuatan kertas isolator disesuaikan dan dipotong sesuai dengan ketinggian dan lebar slot. Kertas isolator dibuat menjadi 3 jenis, untuk alas *coil*, untuk penutup *coil* dan untuk penyekat antara grub ke grub. Setelah pemotongan kertas isolator selesai selanjutnya kertas dipasang ke slot stator adanya pemasangan kertas isolator agar *coil* yang sudah dimasukkan pada slot tidak keluar lagi, serta menghindari terjadinya lobang slot yang longgar.



Gambar 4.21 Pemotongan Kertas *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)



Gambar 4.22 Kertas *Nomex*
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.9 Pengemalan belitan kumparan

Proses pengemalan belitan yaitu dengan menggulung kawat email sesuai data yang telah diperoleh berdasarkan perhitungan yangdiperuntukkan motor induksi pada tahapan sebelumnya. Proses pengemalan dilakukan sesuai panjang slot stator

dengan melebihi beberapa cm dari inti stator. Apabila mal kumparan terlalu panjang, dapat megurangi kerapiandari kumparan serta dikhawatirkan kumparan akan menyentuh bagian tutupdari motor yang dapat menimbulkan kontak badan.



Gambar 4.23 Pengemalan
(Sumber : Dokumentasi)

Setelah dilakukan proses pengemalan belitan, maka belitan tersebut dililitkan atau dimasukkan kedalam slot stator. Cara pemasangan belitan tersebut sesuai dengan data yang telah diperhitungkan sebelumnya. Proses pemasangan dilakukan secara hati-hati agar tidak terjadi kerusakan pada isolasi email kawat belitan akibat gesekan antara kawat dengan inti stator.



Gambar 4.24 *Coil*
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.10 Pengikatan *coil* stator

Pita ban di gunakan dalam mengikat belitan/kumparan stator yang sudah dililitkan pada slot stator setelah proses *rewinding* selesai, hal ini di lakukan untuk:

1. Merapikan *winding*.
2. Membuat *winding* padat dan kencang.
3. Menghindari terjadinya short antara *winding* dengan bodi motor.
4. Menghindari *winding* dengan rotor agar mudah dalam proses perakitan.



Gambar 4.25 Pengikatan *Coil*
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.11 Proses Connection

Connection winding merupakan tahapan terpenting dalam *rewinding* stator suatu motor induksi. Hal ini dikarenakan *Connection winding* yang akan menentukan arah dan jumlah kutub pada belitan stator yang mana mempengaruhi kinerja motor induksi 3-fasa tersebut. Setelah proses *connection* selesai kabel yang masih terbuka ditutupi menggunakan isolasi kertas, dan selongsong, lalu dirapikan dengan cara diikat seperti sisi sebelah stator sebelumnya.



Gambar 4.26 *Connecting*
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.12 *Varnishing* dan Pengovenan

Varnish merupakan bahan kimia yang memiliki sifat tahan terhadap panas yang di fungsikan untuk melindungi gulungan pada motor, kumparan *electric* motor, generator (rotor & stator), *connector* dan beberapa peralatan listrik lainnya. Pemberian *varnish* merupakan proses pelapisan belitan dengan cairan yang dioleskan atau disiramkan ke kumparan dan inti stator. Setelah proses *varnishing* selesai maka perlu untuk dibersihkan *varnish* berlebih yang tidak di inginkan pada bagian motor seperti pada bodi motor dan kabel.



Gambar 4.27 *Varnish*
(Sumber : Dokumentasi)

Setelah selesai *varnishing* maka selanjutnya melakukan pengovenan. Hal ini

bertujuan guna mengurangi kelembapan air akibat dari proses *varnishing* dan mempercepat proses pengeringan *varnish* agar melekat dan mengikat *winding* stator. Setelah selesai pengovenan maka sisa-sisa *varnish* pada inti stator harus dibersihkan agar mempermudah dan tidak mengganggu saat proses pengkopelan.



Gambar 4.28 Pengovenan
(Sumber : Dokumentasi)

4.4.13 Pengecekan atau pengujian motor listrik yang sudah di *rewinding*

Pengecekan motor yang sudah di *rewinding* sangatlah penting untuk mengetahui apakah ada kesalahan dalam proses *rewinding*. Pengecekan motor yang sudah di *rewinding* dilakukan menggunakan alat *surge test* dan *megger*.

1. Pengecekan menggunakan *surge test*

Motor akan di tes menggunakan *surge* dengan cara memasukkan tegangan dc ke belitan motor, dan akan menampilkan suatu parameter gelombang, pengecekan ini memiliki prinsip jika ketiga fasa gelombang sama maka tidak ada kesalahan pada motor tersebut, dan jika salah satu gelombang atau ketiganya tidak sama maka ada kesalahan *connection* pada stator, maka stator akan *di connection* ulang, *surge test* juga berguna untuk mengetahui gelombang pada motor listrik.



Gambar 4.29 *Surge Test*
(Sumber : Dokumentasi)

2. Pengecekan menggunakan *megger*

Megger digunakan untuk mengetahui kemungkinan apakah motor listrik terjadi gangguan seperti gangguan seperti gangguan hubungan singkat antara fasa dengan body motor dan juga digunakan untuk mengukur besaran tahanan isolasi pada motor listrik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan kegiatan kerja praktek kurang lebih tiga bulan, maka penulis dapat menyimpulkan dari pembahasan diantaranya adalah:

- a. *Rewinding* berguna sebagai salah satu proses perbaikan pada motor listrik yang mengalami permasalahan atau kerusakan dengan menggulung ulang kumparan stator.
- b. Proses *rewinding* motor listrik tiga fasa di *workshop* motor menggunakan data sebelum motor di bongkar seperti data jumlah grub, jumlah kawat dalam grub, jalan kawatnya, langkah jalanya. Pada saat melakukan proses *rewinding* sangat di butuhkan ketelitian, kesabaran, dan juga teknik, karena jika ada sedikit kesalahan maka kumparan pada stator tidak akan berfungsi dan mengakibatkan kerusakan kembali pada motor.
- c. Pengecekan pada stator motor yang telah di *rewinding* menjadi salah satu hal yang penting agar mencegah hal yang tidak diinginkan pada saat motor sedang beroperasi.

5.2 Saran

- a. Lebih memperhatikan dalam langkah melilit motor secara teliti, dengan pemilihan motor 3 fasa yang utama.
- b. Waktu pelaksanaan kerja praktek/magang yang terlalu singkat, sehingga ilmu dan pengalaman yang di dapat dari perusahaan sangat sedikit.
- c. Di harapkan dari pihak politeknik melakukan kerja sama terhadap perusahaan-perusahaan untuk melakukan transfer ilmu tentang perkembangan teknologi industri.

DAFTAR PUSTAKA

- elektrikbank. (2013, Juli 24). *Motor Induksi Tiga Fasa*. Diambil kembali dari Elektrik Bank: <https://elektrikbank.blogspot.com/2013/05/motor-induksi-tiga-fasa.html>
- Evalina, N., Zulfikar, & Aziz H, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable logic controller. *Journal of Electrical Technology*, 3(2), 73-80.
- Putra, H. (2021). *Rewinding Motor Induksi 3 Phase di PT Pertamina (Persero) RU II – Production Sungai Pakning-Riau (Kerja Praktek)*. Bengkalis: Politeknik Negeri Bengkalis.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI

NAMA : NURUL NAAZILA
NIM : 3204201311
JURUSAN/PRODI : Teknik Elektro/D4 Teknik Listrik
INSTITUSI : Politeknik Negeri Bengkalis
PEMBAHASAN LAPORAN : PROSES REWINDING MOTOR 3 PHASA PADA
UNIT PRODUKSI PULP & PAPER
WAKTU : 05 Juni 2023 sd. 31 Agustus 2023
DEPT/PERUSAHAAN : MEU (Workshop Motor) / PT. Indah Kiat Pulp and Paper
Perawang

Pembimbing Lapangan
PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk

Manager MEU
PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk.



NOVADLI
SAP. 1110650



SUDARTONO
SAP. 1008358

MENGETAHUI

Koordinator KP
PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk.

Publik Affair
P.T. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk.



PURNAYUDHA TARIGAN, S.I.KOM
SAP. 1148395



ARMADI, S.E., M.E
SAP. 1013966

SURAT KETERANGAN

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Nurul Naazila
Tempat, Tgl. Lahir : Bantan Air, 16 Oktober 2002
Alamat : Jl. Jendral Sudirman, Desa Bantan Air

Telah melakukan kerja praktek pada perusahaan kami, PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Sejak tanggal 5 Juni 2023 sampai 31 Agustus 2023 sebagai tenaga kerja praktek.

Selama bekerja di perusahaan kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan kesungguhan bekerja dengan baik.

Surat keterangan ini berikan untuk digunakan sebagai mana mestinya.

Demikian agar yang berkepentingan maklum.

Perawang, 31 Agustus 2023


SUDARTONO
Kepala Unit MEU

LEMBAR PENILAIAN

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK
PT. INDAH KIAT *PULP and PAPER* Tbk. PERAWANG

NAMA : NURUL NAAZILA

NIM : 3204201311

PROGRAM STUDI : D4 TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

No	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai	Total Bobot
1.	Disiplin	20 %	90	18
2.	Tanggung Jawab	25 %	94	23.5
3.	Penyesuaian Diri	10 %	100	10
4.	Hasil Kerja	30 %	96	28.8
5.	Perilaku Secara Umum	15 %	95	14.25
*	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100 %		94.55

Keterangan :

Nilai : Kriteria

81 – 100 : Istimewa

71 – 80 : Baik Sekali

66 – 70 : Baik

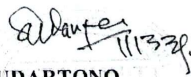
61 – 65 : Cukup Baik

56 – 60 : Baik

Catatan :

- Usahakan Datang Tepat Waktu dan Ikut *Breafing* Pagi.

Perawang, 31 Agustus 2023


SUDARTONO
Kepala Unit MEU



indah kiat
pulp and paper products

Nomor : 034 / SRF / PA-**IKPP** / IX / 2023

SERTIFIKAT

Diberikan kepada:

Nurul Naazila

POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Telah menyelesaikan program Praktek Kerja Lapangan dengan Baik
di PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk, Perawang
sejak tanggal 05 Juni - 01 September 2023

Perawang, 25 September 2023
PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk, Perawang

PERAWANG, RIAU.
Public Affairs Head

PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk
Mill Site : Jl. Raya Minas - Perawang Km 26. Kec. Tualang
Kab. Siak 28772. Riau - Indonesia
Telp. : (0761) 91088-91030 (Hunting), Fax. : (0761) 91373

SERTIFIKAT