



LAPORAN MAGANG – VM231905

**PROSES DESAIN 3D FRAME BOGIE KERETA FLAT WAGON LRT
JABODEBEK DI PT. INDUSTRI KERETA API**

**DISUSUN OLEH:
UCI NUR HIDAYATI
2038201055**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2023**



LAPORAN MAGANG - VM231905

**PROSES DESAIN 3D FRAME BOGIE KERETA FLAT WAGON LRT
JABODEBEK DI PT. INDUSTRI KERETA API**

Disusun Oleh :

Uci Nur Hidayati

NRP. 2038201055

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2023



LEMBAR PENGESAHAN I

Laporan Magang di

PT. INKA (Persero)
Jl. Yos Sudarso No. 71, Madiun Lor, Kec. Manguharjo
Kota Madiun Jawa Timur 63123

Madiun, 10 Nopember 2023

Peserta Magang

Uci Nur Hidavati
NRP. 2038201055

Menyetujui,
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi - ITS

Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.
NIP. 196202161995121001

Mengetahui,
Pembimbing Magang Industri

DR. Ir. Mahirul Mursid, MSc
NIP. 196206261989031003



LEMBAR PENGESAHAN 2

Laporan Magang di

PT. INKA (Persero)

**Jl. Yos Sudarso No. 71, Madiun Lor, Kec. Manguharjo
Kota Madiun Jawa Timur 63123**

Madiun, 10 Nopember 2023

Peserta Magang

Uci Nur Hidayati
NRP. 2038201055

Mengetahui,
SM, Perencanaan, Pengelola &
Pengembangan SDM

Sigit Sugiarto
NIP. 999800002

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan

Budi Agus Setiawan
NIP. 991100035

KATA PENGANTAR

Puji Syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Magang Industri serta dapat menyusun laporan kegiatan dengan tepat waktu dan tanpa adanya halangan. Laporan Magang Industri ini disusun berdasarkan apa yang telah penulis lakukan pada saat melaksanakan Magang Industri di Divisi Teknologi unit Desain Bogie dan Wagon PT. INKA (Persero) yang beralamat di Jl. Yos Sudarso No. 71, Madiun Lor, Kec. Manguharjo, Kota Madiun, Jawa Timur, 63123 yang dilaksanakan mulai tanggal 10 Juli 2023 hingga 10 Nopember 2023.

Laporan Magang Industri ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Melalui Magang Industri ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat kepada penulis baik dari segi akademik maupun untuk pengalaman yang tidak dapat penulis temukan saat berada di bangku perkuliahan.

Dalam penulisan Laporan Magang Industri ini penulis banyak mendapatkan arahan, bantuan, motivasi dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T. sebagai Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Bapak Ir. Winarto, DEA selaku dosen pembimbing Magang Industri Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Ibu Dr. Atria Praditya, S.T., M.T., sebagai Koordinator Program Studi.
4. Bapak Mashuri, S.Si., M.T., sebagai Koordinator Pelaksanaan Magang Industri.
5. Bapak Budi Agus Setiawan sebagai Pembimbing Lapangan Magang Industri.
6. Kedua orang tua, kakak, dan keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan.
7. Seluruh karyawan PT. INKA (Persero) yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan Magang Industri ini.
8. Teman-teman magang di PT. INKA (Persero).
9. Teman-teman Angkatan 2020 di Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Magang Industri ini.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan maupun kesalahan yang perlu dibenahi. Penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun dari segenap pembaca demi perbaikan dan penyempurnaan Laporan Magang Industri ini. Akhir kata semoga tulisan ini berguna bagi kita semua khususnya dalam dunia ilmu pengetahuan, perusahaan serta pembaca pada umumnya.

Surabaya, 10 Nopember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2.1 Tujuan Umum.....	1
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.3.1 Bagi Mahasiswa.....	2
1.3.2 Bagi Perguruan Tinggi.....	2
1.3.3 Bagi Perusahaan	2
BAB II GAMBARAN UMUM PT INKA (Persero).....	4
2.1 Sejarah PT. INKA (Persero).....	4
2.2 Struktur Organisasi PT. INKA (Persero).....	5
2.2.3 Direktorat Pengembangan	6
2.2.4 Direktorat Operasi	6
2.3 Visi dan Misi PT. INKA (Persero)	6
2.4 Logo dan Arti Logo PT. INKA (Persero)	7
2.5 Kegiatan Produksi.....	8
2.5.1 Lokomotif	8
2.5.2 Kereta Penumpang.....	10
2.5.3.2 Kereta Rel Diesel Philippine National Railways	14
2.5.3.5 Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE) Sulawesi	16
2.5.3.7 Light Rail Transit (LRT).....	17

2.5.3.8	LRT JABODEBEK.....	18
2.5.4	Gerbong Barang	18
2.5.4.2	Kereta Bagasi	19
2.5.4.3	PPCW Rail	19
2.5.4.5	KKBW	20
2.5.4.7	Gerbong Pembangkit	22
2.5.4.8	Well Wagon	22
2.5.5	Kereta Khusus	23
2.5.5.2	Kereta Ukur.....	23
2.5.5.3	Track Motor Car	24
2.5.5.4	Kereta Kedinasan	24
2.5.6.2	Articulated Bus	26
BAB III PELAKSANAAN MAGANG		28
3.1	Pelaksanaan Magang	28
3.2	Metodologi Pengerjaan.....	41
3.2.1	Survei Lapangan dan Studi Literatur.....	41
3.2.2	Pengumpulan Data.....	41
3.2.3	Pemodelan 3D Design	41
3.2.4	Diagram alir Metodologi Pengerjaan Laporan Magang Industri.....	42
BAB IV HASIL MAGANG		44
4.1	DESAIN.....	44
4.2	BOGIE	47
4.2.1	Bogie Pennsylvania (K-2)	50
4.2.2	Bogie Cradle (K-3)	50
4.2.3	Bogie SIG atau NT-504 (K-4)	50
4.2.4	Bogie NT-11 (K-5)	51
4.2.5	Bogie Ferrostahl (K-6).....	52

4.2.6 Bogie Gorlitz (K-7)	52
4.2.7 Bogie NT-60 (K-8)	52
4.2.8 Bogie Bolsterless (K-9)	53
4.2.9 Bogie Kuda kepang	54
4.2.10 Bogie Ride Control	54
4.2.11 Bogie Barber	55
4.3 PROSES PEMBUATAN BOGIE	55
4.4 PROSES PEMBUATAN DESAIN 3D BOGIE FRAME	56
4.5 UJI DAN ANALISIS PRODUK	68
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Organisasi PT. Industri Kereta Api (Persero)	5
Gambar 2. 2	Logo PT. INKA (Persero)	7
Gambar 2. 3	Lokomotif Diesel Hidrolik	8
Gambar 2. 4	Lokomotif Diesel Elektrik.....	9
Gambar 2. 5	Lokomotif Diesel Elektrik Ekspor ke Filipina	9
Gambar	2. 6 Kereta Ekonomi	
	10	
Gambar	2. 7 Kereta Ekonomi Premium	
	11	
Gambar 2. 8	Kereta Kelas Eksekutif.....	11
Gambar 2. 9	Kereta Kelas Eksekutif Stainless Steel	12
Gambar 2. 10	Kereta Ekspor ke Bangladesh	12
Gambar 2. 11	Kereta Rel Diesel Indonesia (KRDI)	13
Gambar 2. 12	Kereta Rel Diesel Philippine National Railways	14
Gambar 2. 13	Kereta Rel Listrik (KRL)	14
Gambar 2. 14	Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE).....	15
Gambar 2. 15	Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE) Sulawesi	16
Gambar 2. 16	Railbus.....	17
Gambar 2. 17	Light Rail Transit (LRT).....	17
Gambar 2. 18	LRT Jabodebek	18
Gambar 2. 19	Gerbong Datar (PPCW)	18
Gambar 2. 20	Kereta Bagasi	19
Gambar 2. 21	PPCW Rail	19
Gambar 2. 22	ZZOW	20
Gambar 2. 23	KKBW.....	20
Gambar 2. 24	Gerbong Tangki Bahan Bakar.....	21
Gambar 2. 25	Gerbong Pembangkit.....	22
Gambar 2. 26	Kereta Inspeksi.....	23
Gambar 2. 27	Kereta Ukur	23
Gambar 2. 28	Track Motor Car.....	24
Gambar 2. 29	Kereta Kedinasan	24
Gambar 2. 30	Data Teknis -Cond Tipe ACI-1803.....	25

Gambar 2. 31 Articulated Bus.....	26
Gambar 3. 1 Flowchart.....	42
Gambar 4. 1 Diagram Proses Desain	45
Gambar 4. 2 Diagram Tahapan Design.....	46
Gambar 4. 3 <i>Bogie Steering [A] Tanpa Bogie [B] dengan Bogie</i>	48
Gambar 4. 4 <i>Peredaman Efek Ketidakrataan Permukaan Rel</i>	48
Gambar 4. 5 <i>Konstruksi Bogie Kereta Penumpang dengan Bolster</i>	49
Gambar 4. 6 <i>Bogie K-2</i>	50
Gambar 4. 7 <i>Bogie K-3</i>	50
Gambar 4. 8 <i>Bogie K-4</i>	51
Gambar 4. 9 <i>Bogie TB-398 yang termasuk tipe K-5</i>	51
Gambar 4. 10 <i>Bogie K-6</i>	52
Gambar 4. 11 <i>Bogie K-7</i>	52
Gambar 4. 12 <i>Bogie K-8</i>	53
Gambar 4. 13 <i>Bogie K-9</i>	53
Gambar 4. 14 <i>Bogie K-9 RE</i>	54
Gambar 4. 15 <i>Bogie Kuda Kepang</i>	54
Gambar 4. 16 <i>Bogie Barber</i>	55
Gambar 4. 17 Alur Perencanaan	56
Gambar 4. 18 Diagram proses desain hingga proses produksi	58
Gambar 4. 22 <i>Assembly dari Transom</i>	66
Gambar 4. 23 <i>Assembly dari Side Frame</i>	66
Gambar 4. 24 <i>Bogie Frame Welded</i>	67
Gambar 4. 25 <i>Bogie Frame Machining</i>	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Data Teknis Lokomotif Diesel Hidrolik	8
Tabel 2. 2	Data Teknis Lokomotif Diesel Elektrik.....	9
Tabel 2. 3	Data Teknis Lokomotif Diesel Elektrik Ekspor ke Filipina	9
Tabel 2. 4	Data Teknis Kereta Penumpang	10
Tabel 2. 5	Data Teknis Kereta Ekonomi Premium	11
Tabel 2. 6	Data Teknis Kereta Kelas Eksekutif	11
Tabel 2. 7	Data Teknis Kereta Kelas Eksekutif Stainless Steel.....	12
Tabel 2. 8	Data Teknis Kereta Ekspor ke Bangladesh.....	12
Tabel 2. 9	Data Teknis Kereta Rel Diesel Indonesia (KRDI).....	13
Tabel 2. 10	Data Teknis Kereta Rel Listrik (KRL)	14
Tabel 2. 11	Data Teknis Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE)	15
Tabel 2. 12	Data Teknis Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE) Sulawesi.....	16
Tabel 2. 13	Data Teknis Railbus.....	17
Tabel 2. 14	Data Teknis Light Rail Transit (LRT)	17
Tabel 2. 15	Data Teknis LRT Jabodebek.....	18
Tabel 2. 16	Data Teknis Gerbong Datar (PPCW).....	18
Tabel 2. 17	Data Teknis Kereta Bagasi	19
Tabel 2. 18	Data Teknis PPCW Rail	20
Tabel 2. 19	Data Teknis ZZOW	20
Tabel 2. 20	Data Teknis KKBW.....	20
Tabel 2. 21	Data Teknis Gerbong Tangki Bahan Bakar.....	21
Tabel 2. 22	Data Teknis Gerbong Pembangkit.....	22
Tabel 2. 23	Data Teknis Well Wagon.....	22
Tabel 2. 24	Data Teknis Kereta Inspeksi	23
Tabel 2. 25	Data Teknis Kereta Ukur	24
Tabel 2. 26	Data Teknis Track Motor Car	24
Tabel 2. 27	Data Teknis -Cond Tipe ACI-1803	25
Tabel 2. 28	Data Teknis Articulated Bus.....	26
Tabel 4. 1	Spesifikasi Teknis Material.....	59
Tabel 4. 2	Drawing Parts	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan Vokasi diciptakan berdasarkan suatu konsep ketenagakerjaan yang mengarah pada pelaksanaan pembangunan khususnya melalui industrialisasi. Salah satu tantangan terhadap hasil pendidikan adalah menyiapkan lulusan yang memuaskan bagi pengguna jasa. Oleh karena itu peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia merupakan prioritas kunci dalam peningkatan mutu, relevansi maupun efisiensi pendidikan. Menyikapi hal tersebut Departemen Teknik Mesin Industri (DTMI) Fakultas Vokasi ITS menerapkan program keterkaitan & kesepakatan (Link & Match), yaitu mengaitkan (to link) proses pendidikan dengan dunia kerja dan mengedepankan (to match) proses pendidikan dengan kebutuhan tenaga terampil yang sesuai dengan bursa ketenagakerjaan.

Berdasarkan hal tersebut, kami sebagai mahasiswa Teknik Mesin Industri ITS memilih PT. INKA (Persero) sebagai tempat pelaksanaan kerja praktik atau magang industri dengan pertimbangan PT. INKA (Persero) memiliki kualitas manajemen operasional yang baik sehingga dapat memberikan kami lebih banyak pengetahuan yang sesuai dengan bidang teknik mesin, terutama teknologi rekayasa manufaktur.

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dilakukannya magang industri untuk :

1. Agar mahasiswa memiliki internalisasi sikap profesional dan budaya kerja yang sesuai serta diperlukan bagi IDUKA.
2. Agar mahasiswa memiliki pengetahuan yang belum/tidak dipelajari dalam proses perkuliahan di kampus.
3. Agar mahasiswa memperoleh keterampilan khusus/keahlian kerja dan/atau pengetahuan, keterampilan umum.
4. Agar mahasiswa mempunyai gambaran nyata mengenai lingkungan kerjanya, mulai dari tingkat bawah sampai dengan tingkat yang lebih tinggi.
5. Agar kehadiran mahasiswa peserta magang diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan baru bagi dirinya serta instansi tempat melaksanakan Magang.

6. Pada mahasiswa yang sudah mengenal lingkungan kerja akan memberikan keuntungan sekaligus sebagai bekal dalam memasuki dunia kerja dan karirnya.

1.2.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dilakukan magang industri untuk:

1. Mengetahui lingkungan serta proses PT. INKA (Persero)
2. Mempelajari dan memahami sistem kerja di PT. INKA (Persero)
3. Mempelajari dan memahami tentang desain kereta di PT. INKA (Persero)

1.3 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari magang industri ini antara lain:

1.3.1 Bagi Mahasiswa

Manfaat bagi mahasiswa antara lain dapat meningkatkan wawasan mahasiswa dalam bidang industri perkeretaapian, mengasah soft skill dan hard skill mahasiswa di bidang desain, meningkatkan, dan sebagai persiapan untuk menghadapi lingkup dunia kerja yang nyata.

1.3.2 Bagi Perguruan Tinggi

Melalui kegiatan magang industri dapat tercipta pola kemitraan yang erat dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan magang industri, dalam hal ini dengan PT INKA (Persero), dengan cara membahas bersama berbagai persoalan yang muncul untuk mendapatkan penyelesaian yang lebih baik.

1.3.3 Bagi Perusahaan

Manfaat kegiatan magang industri bagi perusahaan, dalam hal ini PT. INKA (Persero), yaitu membantu meningkatkan produktivitas perusahaan dengan skill yang dimiliki oleh mahasiswa, serta memberikan masukan atau saran untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di PT. INKA (Persero).

BAB II

GAMBARAN UMUM PT INKA (Persero)

2.1 Sejarah PT. INKA (Persero)

PT. Industri Kereta Api atau PT. INKA (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) manufaktur kereta api terintegrasi pertama di Asia Tenggara. Fokus perusahaan adalah menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas tinggi bagi pelanggan. PT. INKA (Persero) menyediakan berbagai macam produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan serta after sales untuk memastikan bahwa pelanggan penerima produksi dengan kualitas terbaik. Produk telah diekspor ke berbagai negara, seperti Bangladesh, Filipina, Malaysia, Thailand, Singapura dan Australia.

Kantor pusat PT. INKA (Persero) berdiri di Kawasan Jalan Yos Sudarso, Madiun, Jawa Timur. Keberadaan kantor pusat sekaligus pabrik kereta api yang dulu merupakan Balai Yasa Perusahaan Jawatan Kereta Api (PJKA) di atas lahan seluas 22,5 hektar itu menjadi saksi sejarah perjalanan Panjang PT. INKA (Persero) yang merupakan BUMN manufaktur sarana perkerta-apian pertama dan terbesar di Kawasan Asia Tenggara (ASEAN) ini.

Selain di Madiun, untuk mendekatkan diri dengan para pemangku jabatan (stakeholders) dan pengambil kebijakan, Langkah PT. INKA (Persero) pun ditopang oleh Kantor Perwakilan yang berada di Jakarta. Agar selalu dekat dengan pelanggan utama yang sekaligus “saudara tuanya”, yakni PJKA yang kini menjadi PT. Kereta Api (Persero), didukung pula oleh kantor Perwakilan di Bandung, Jawa Barat.

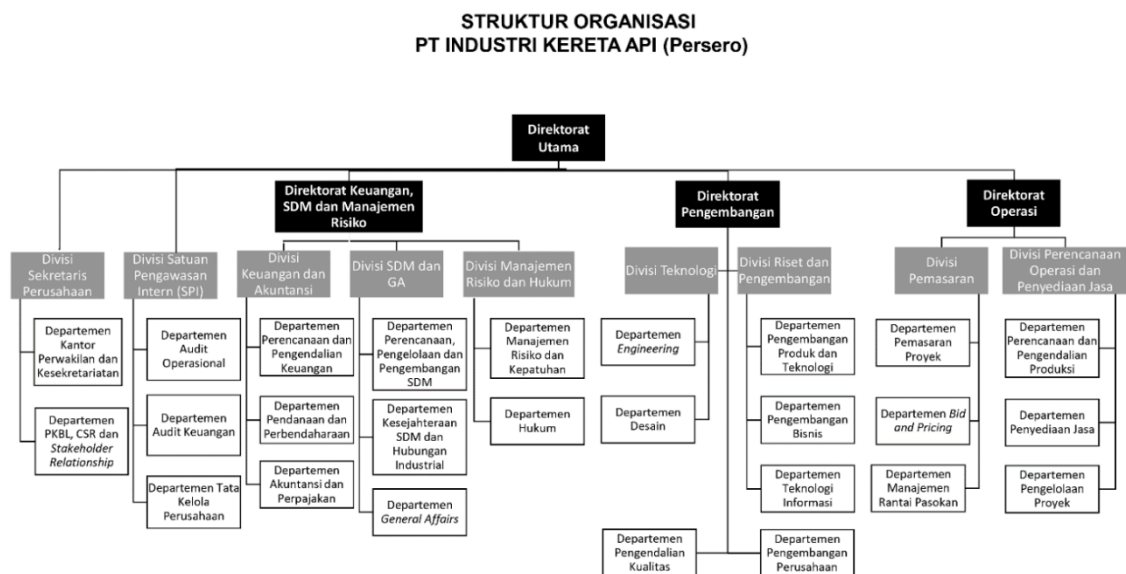
Secara formal, PT. INKA (Persero) berdiri pada tanggal 18 Mei 1981. Selanjutnya dilakukan penyerahan operasional pabrik kereta api oleh pihak PJKA kepada manajemen PT. INKA (Persero) pada tanggal 29 Agustus 1981. Tanggal inilah yang kemudian dicatat sebagai Hari Kelahiran PT. INKA (Persero).

Ketika berdiri, PT. INKA (Persero) berada dalam pembinaan teknis Departemen Perhubungan. Tahun 1983, pembinaanya dilakukan oleh Dewan Pembina Industri Strategis (DPIS). Tahun 1989, di bawah Badan Pengelola Industri Strategis (BPIS). Tahun 1998, pengelolanya di bawah Menteri Pendayagunaan BUMN. Dalam tahun yang sama (1998), PT. INKA (Persero) menjadi anak perusahaan dari holding PT. Bahana Pakarya Industri Strategis (BPIS). Menyusul dibubarkannya PT. BPIS pada 2002, PT. INKA (Persero) berada dalam pengelolaan Kementerian BUMN hingga sekarang.

Strategis (BPIS). Tahun 1998, pengelolanya di bawah Menteri Pendayagunaan BUMN. Dalam tahun yang sama (1998), PT. INKA (Persero) menjadi anak perusahaan dari holding PT. Bahana Pakarya Industri Strategis (BPIS). Menyusul dibubarkannya PT. BPIS pada 2002, PT. INKA (Persero) berada dalam pengelolaan Kementerian BUMN hingga sekarang.

2.2 Struktur Organisasi PT. INKA (Persero)

PT. INKA (Persero) dipimpin oleh seorang Direktorat Utama yang membawahi tiga bidang direktorat, yang meliputi Direktorat Keuangan, SDM dan Manajemen Risiko, Direktorat Pengembangan dan Direktorat Operasi. Masing-masing bidang direktorat memiliki seperangkat anggota yang membantu bekerja selama perusahaan beroperasi. Struktur organisasi PT. INKA (Persero) dapat dilihat pada **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Industri Kereta Api (Persero)

2.2.1 Direktorat Utama

Direktorat Utama bertanggung jawab dalam menetapkan visi, misi, dan strategi perusahaan, serta merumuskan kebijakan-kebijakan umum dan pengendalian perusahaan. Direktorat Utama juga bertugas untuk merumuskan kebijakan jaminan mutu, mengawasi kondisi internal perusahaan, dan membangun citra positif di lingkungan stakeholder. Direktorat Utama secara langsung membawahi Direktorat Keuangan, SDM dan Manajemen Risiko, Direktorat Pengembangan, Direktorat Operasi, Divisi Sekretaris Perusahaan, serta Divisi Satuan Pengawasan Intern.

2.2.2 Direktorat Keuangan, SDM, dan Manajemen Resiko

Direktorat Keuangan, SDM, dan Manajemen Resiko bertugas untuk menetapkan kebijakan keuangan, sumber daya manusia, kemitraan, dan bina lingkungan. Direktorat Keuangan, SDM, dan Manajemen Resiko juga bertanggung jawab dalam menetapkan strategi pengelolaan dan pengembangan perusahaan, serta memelihara citra positif di lingkungan stakeholder yang meliputi karyawan, lembaga keuangan, masyarakat, dan pemegang saham. Direktorat Keuangan, SDM, dan Manajemen Resiko membawahi tiga divisi yaitu Divisi Keuangan dan Akuntansi, Divisi SDM dan GA, serta Divisi Risiko dan Hukum.

2.2.3 Direktorat Pengembangan

Direktorat Pengembangan bertanggung jawab untuk menetapkan kebijakan pengembangan produksi, teknologi dan logistik, serta memelihara citra positif di lingkungan stakeholder. Direktorat Pengembangan membawahi Divisi Teknologi dan Divisi Riset dan Pengembangan.

2.2.4 Direktorat Operasi

Direktorat Operasi bertugas untuk menetapkan kebijakan dalam bidang komersial pemasaran, pengembangan bisnis perusahaan, perencanaan dan pengendalian produksi. Direktorat Operasi juga bertanggung jawab untuk memelihara citra positif di lingkungan stakeholder. Berdasarkan tugasnya, Direktorat Operasi membawahi Divisi Pemasaran serta Divisi Perencanaan Operasi dan Penyediaan Jasa.

2.3 Visi dan Misi PT. INKA (Persero)

Visi

Menjadi perusahaan manufaktur dan bisnis terkait yang memberikan solusi terpadu untuk sistem transportasi darat yang berkelanjutan.

Misi

1. Membangun manufaktur sistem transportasi dan ekosistem industri dalam rangka mendukung kemajuan industri nasional.
2. Menciptakan solusi transportasi terpadu dalam sistem transportasi massal, angkutan barang & komoditas.
3. Memperluas pasar baik dalam negeri maupun luar negeri dan memperbanyak spektrum produk.
4. Sebagai pusat kompetensi dalam industri transportasi darat yang mampu menyerap, mengimplementasikan, dan membagikan ilmunya untuk peningkatan kompetensi SDM

2.4 Logo dan Arti Logo PT. INKA (Persero)



Gambar 2. 2 Logo PT. INKA (Persero)

Logo PT INKA (Persero) memiliki makna :

- **Karakter Kokoh dan Kuat**, digambarkan dalam pemakaian garis tebal yang membentuk gerak dan lingkaran yang menyatu utuh, menggambarkan perusahaan yang tangguh menghadapi perubahan lingkungan bisnis.
- **Karakter Dinamis dalam Menjalankan Aktivitas**, digambarkan oleh panah yang bergerak melingkar dua arah dengan tujuan tanpa balas, memberi gambaran pencapaian pengembangan usaha secara terus menerus menggambarkan tujuan perusahaan tumbuh dan berkembang.
- **Karakter Industri Kereta Api**, digambarkan oleh elemen dua kepingan serta garis lingkaran putih yang terdapat pada lingkaran panah, sehingga gerakan dua arah dengan kepingan serta garis lingkaran putih sebagai porosnya, memberi kesan gerak roda industri kereta api dan transportasi yang terus menerus.
- **Karakter Terbuka**, dengan ditambahkan kata “INKA” memberikan kemudahan kepada siapa saja untuk mengenali logo/lambang maupun keberadaan PT INKA (Persero), menggambarkan bahwa PT INKA (Persero) terbuka kepada para *stakeholder*.

Pemilihan warna merah, hitam, dan putih memberikan gambaran tentang **Tri Prasetya INKA**, yaitu integritas, Mutu, dan Profesional.

- **Warna merah**, melambangkan perusahaan yang selalu mengedepankan profesionalisme, siap menghadapi tantangan, ulet, dan penuh semangat untuk meraih tujuan perusahaan.
- **Warna hitam**, melambangkan perusahaan yang kokoh, teguh, mengedepankan mutu dan tepat waktu didalam setiap menghasilkan produknya.

- **Warna dasar putih**, melambangkan profesionalisme yang berdasarkan iman dan taqwa, menjunjung tinggi integritas dan kejujuran, memiliki daya saing berkelanjutan, serta menghasilkan nilai tambah pada lingkungan.

2.5 Kegiatan Produksi

2.5.1 Lokomotif

2.5.1.1 Lokomotif Diesel Hidrolik



Gambar 2. 3 Lokomotif Diesel Hidrolik

DATA TEKNIS

Tabel 2. 1 Data Teknis Lokomotif Diesel Hidrolik

Kecepatan maksimum	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	15 ton
Panjang kereta	20.000 mm
Lebar kereta	3.000 mm
Tinggi kereta	3.700 mm
Berat kosong	33 ton
Berat maksimum	84 ton
Mesin	
Traksi	200 kN@ 18 km/h
Traksi maksimum	270 kN (dengan asumsi $\mu = 0.287$)
Type transmisi	<i>Hydrodynamic input power</i>
Jenis putaran	<i>45° V-6, 4-stroke Turbocharged and after</i>
<i>Gross Horsepower</i>	1700@ 1800 rpm

2.5.1.2 Lokomotif Diesel Elektrik



Gambar 2. 4 Lokomotif Diesel Elektrik

DATA TEKNIS

Tabel 2. 2 Data Teknis Lokomotif Diesel Elektrik

Kecepatan maksimum	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Jarak antar alat perangkai	15.214 mm
Tinggi alat perangkai	770 mm
Jarak antar pivot	7.680 mm
Berat kosong maksimal	88 ton
Panjang kereta	14.134 mm
Lebar kereta	2.642 mm
Tinggi maksimum	3.636 mm
Motor traksi	GE FDL-8T
Sistem pengereman	<i>Pressured Air brake</i>
Kapasitas bahan bakar	3.028 liter

2.5.1.3 Lokomotif Diesel Elektrik Ekspor ke Filipina



Gambar 2. 5 Lokomotif Diesel Elektrik Ekspor ke Filipina

DATA TEKNIS

Tabel 2. 3 Data Teknis Lokomotif Diesel Elektrik Ekspor ke Filipina

Kecepatan maksimum	120 km / jam
Diameter roda	914 mm
<i>Bogie wheel base</i>	2.304 mm
Panjang antar muka <i>coupler</i>	15.214 mm
Berat kosong maksimal	80,2 ton
Panjang kereta	14.134 mm

Lebar kereta	2.642 mm
Tinggi maksimum	3.637 mm
Motor traksi	SGE761A19 (6 buah)
Generator utama	GE SGT581C11, DC (arus searah)
Sistem pengereman	<i>Air brake system, Dynamic brake, Handbrake</i>
Daya motor diesel	2.150 HP
Kapasitas maksimum	
Bahan bakar	3.028 liter
Minyak pelumas	984 liter
Air pendingin	681 liter

© Copyright 201

2.5.2 Kereta Penumpang

2.5.2.1 Kereta Ekonomi



Gambar 2. 6 Kereta Ekonomi

DATA TEKNIS

Tabel 2. 4 Data Teknis Kereta Penumpang

Kecepatan maksimum	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	14 ton
Panjang kereta	20.920 mm
Lebar kereta	2.990 mm
Tinggi kereta	3.610 mm
Tinggi <i>coupler</i>	775 (+10/-0) mm
Bogie	TB-1014
Sistem pengereman	<i>Air brake</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>

2.5.2.2 Kereta Ekonomi Premium



Gambar 2. 7 Kereta Ekonomi Premium

DATA TEKNIS

Tabel 2. 5 Data Teknis Kereta Ekonomi Premium

Kecepatan maksimum	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	14 ton
Panjang kereta	20.920 mm
Lebar kereta	2.990 mm
Tinggi kereta	3.610 mm
Tinggi <i>coupler</i>	775 (+10/-0) mm
Bogie	TB-1014
Sistem pengereman	<i>Air brake</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>

2.5.2.3 Kereta Kelas Eksekutif



Gambar 2. 8 Kereta Kelas Eksekutif

DATA TEKNIS

Tabel 2. 6 Data Teknis Kereta Kelas Eksekutif

Kecepatan maksimum	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	14 ton
Panjang kereta	20.920 mm
Lebar kereta	2.990 mm
Tinggi kereta	3.610 mm
Tinggi <i>coupler</i>	775 (+10/-0) mm

Bogie	TB-1014
Sistem pengereman	<i>Air brake</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>

2.5.2.4 Kereta Kelas Eksekutif Stainless Steel



Gambar 2. 9 Kereta Kelas Eksekutif Stainless Steel

DATA TEKNIS

Tabel 2. 7 Data Teknis Kereta Kelas Eksekutif Stainless Steel

Kecepatan maksimum operasional	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar maksimal	15 ton
Panjang kereta	20.920 mm
Lebar kereta (<i>side wall</i>)	2.990 mm
Tinggi kereta dari atas rel	3.815 mm
Tinggi lantai dari atas rel	1.000 mm
Material <i>carbody</i>	<i>Stainless Steel</i>
Kapasitas penumpang per kereta	50 penumpang

2.5.2.5 Kereta Ekspor ke Bangladesh



Gambar 2. 10 Kereta Ekspor ke Bangladesh

DATA TEKNIS

Tabel 2. 8 Data Teknis Kereta Ekspor ke Bangladesh

Lebar sepur	1.676 mm
-------------	----------

Beban gandar	12,8 ton
Kecepatan maksimum	120 km/jam
Berat kereta	37 - 44 ton
Material <i>carbody</i>	<i>Stainless steel</i>
Bogie	MD 53 M Lisensi Bombardier
Sistem pengereman	<i>Automatic air brake</i> , Standar UIC
<i>Coupler</i>	<i>Draw hook</i> , <i>Screw coupling</i> , <i>Side buffer</i>
Material cat	<i>Polyurethane</i>

2.5.3 Kereta Berpenggerak

2.5.3.1 Kereta Rel Diesel Indonesia (KRDI)



Gambar 2. 11 Kereta Rel Diesel Indonesia (KRDI)

DATA TEKNIS

Tabel 2. 9 Data Teknis Kereta Rel Diesel Indonesia (KRDI)

Konfigurasi	MeC - T - T – MeC
Desain kecepatan maksimum	120 km / jam
Kecepatan maksimum operasional	100 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Berat <i>carbody</i>	MeC = 41 ton
	T = 32 ton
Panjang kereta	20.000 mm
Lebar kereta (<i>side wall</i>)	2.990 mm
Lebar kereta (termasuk sinyal samping)	3.142 mm
Tinggi kereta dari atas rel	3.830 mm
Tempat duduk	MeC = 64 <i>seats</i>
	T = 72 <i>seats</i>
Penumpang	MeC = 178 penumpang
	T = 178 penumpang

2.5.3.2 Kereta Rel Diesel Philippine National Railways



Gambar 2. 12 Kereta Rel Diesel Philippine National Railways

SPESIFIKASI

- Susunan Trainset KRD Philippine National Railways
 1. Susunan Trainset KRD Philippine National Railways Seri 1 : 3-car-unit (Mec1-T1-Mec2)
 2. Susunan Trainset KRD Philippine National Railways Seri 2 : 4-car-unit (Mec1-T1-T2-Mec2)
- Panjang Kereta (termasuk coupler) : 20.700 mm
Panjang Kereta : 20.000 mm
- Lebar Kereta : 2.990 mm
Lebar Kereta (termasuk lampu signal) : 3.180 mm
- Tinggi kereta : 3.530 mm
Tinggi kereta MeC termasuk radiator : 3.830 mm
- Jarak antar titik tengah bogie : 14.000 mm
Lebar Roda : 2.200 mm
- Lebar gauge : 1.067 mm
Max Kec Operasional 100 km/h
- Berat
 - MeC : +/- 42 Ton
 - T1 : +/- 37 Ton
 - T2 : +/- 38 Ton

2.5.3.3 Kereta Rel Listrik (KRL)



Gambar 2. 13 Kereta Rel Listrik (KRL)

DATA TEKNIS

Tabel 2. 10 Data Teknis Kereta Rel Listrik (KRL)

Konfigurasi	Tc1-M1-M2-M2"-M1"-Tc2
Kecepatan maksimum	100 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	14 ton
Panjang kereta	Tc = 20.219 mm
	Mc = 20.000 mm
Lebar kereta (<i>side wall</i>)	2.992 mm
Lebar kereta (termasuk sinyal samping)	3.142 mm

Tinggi kereta dari atas rel	3.800 mm
Tinggi lantai dari atas rel	1.100 mm
Tinggi <i>coupler</i>	775 (+10/-0) mm
Berat kosong maksimal	Tc1 & Tc2 = 39 ton
	M1, M2, M2"-M1 = 45 ton
Tempat duduk	Tc1 & Tc2 = 40 <i>seats</i>
	M1, M2, M2"-M1=48 <i>seats</i>
	Total = 272 <i>seats</i>

2.5.3.4 Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE)



Gambar 2. 14 Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE)

DATA TEKNIS

Tabel 2. 11 Data Teknis Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE)

Konfigurasi	TeC 1 - M - T - TeC 2
Kecepatan maksimum operasional	100 km/jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang <i>carbody</i> kereta	TeC = 20.458 mm
	M, T = 20.708 mm
Lebar <i>carbody</i> kereta	2.990 mm
Tinggi lantai diukur dari kepala rel	
Dimensi umum	1.100 mm
Khusus pada area <i>engine</i>	1.200 mm
Tinggi atap dari kepala rel (termasuk AC)	3.820 mm
Jarak antara pusat bogie	14.000 mm
Jarak sumbu roda bogie	2.200 mm

Diameter roda baru	860 mm
Diameter roda minimum	780 mm
Berat kosong maksimal	TeC = 43,5 ton
	M = 43,5 ton
	T = 38,5 ton
Tempat duduk	TeC 1 = 46 kursi
	M = 56 kursi
	T = 52 kursi
	TeC 2 = 46 kursi

2.5.3.5 Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE) Sulawesi



Gambar 2. 15 Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE) Sulawesi

DATA TEKNIS

Tabel 2. 12 Data Teknis Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE) Sulawesi

Lebar jalan rel	1435 mm
Kecepatan operasional	80 km/jam
Kecepatan desain	90 km/hr
Gradient	15 ‰, Emplacement 0 – 1,5 ‰
Beban gandar	12 ton
Radius lengkung jalur KA	Vertikal 8000 meter, Horizontal 1800 meter
Kapasitas penumpang	- Duduk : 168 Orang
	- Berdiri : 110 Orang
	- Total : 278 Orang
Konstruksi dan komponen	Carbody Aluminium
Bogie	Motor Bogie dan Trailer Bogie (Bolsterless Type)
Sistem Pengereman	Dynamic brake dan electro pneumatic
Coupler	Automatic tight locked
Sistem Penggerak	Diesel Electric
Gangway	Corrugated Bellow
AC	38.000 kcal/hr
Pintu	Sliding otomatis

2.5.3.6 Railbus



Gambar 2. 16 Railbus

DATA TEKNIS

Tabel 2. 13 Data Teknis Railbus

Konfigurasi	TeC - T - TC
Desain kecepatan maksimal	120 km/jam
Kecepatan maksimal operasional	100 km/jam
Lebar sepur	1.067 mm
Kapasitas penumpang	TeC = 28 <i>seats</i> , 28 berdiri
	T = 24 <i>seats</i> , 24 berdiri
	TC = 28 <i>seats</i> , 28 berdiri
Sistem pengereman	<i>Electro pneumatic</i>
Propulsi	<i>Diesel electric</i>
<i>Power supply</i>	660lt

2.5.3.7 Light Rail Transit (LRT)



Gambar 2. 17 Light Rail Transit (LRT)

DATA TEKNIS

Tabel 2. 14 Data Teknis Light Rail Transit (LRT)

Konfigurasi	Mc1 - T - Mc2
Desain kecepatan maksimum	100 km / jam
Kecepatan maksimum operasional	85 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar maksimal	12 ton
Panjang kereta	Mc = 18.000 mm

	T = 18.000 mm
Lebar kereta (<i>side wall</i>)	2.650 mm
Tinggi kereta dari atas rel	3.850 mm
Tinggi lantai dari atas rel	1.0

2.5.3.8 LRT JABODEBEK



Gambar 2. 18 LRT Jabodebek

DATA TEKNIS

Tabel 2. 15 Data Teknis LRT Jabodebek

Beban Gandar	12 ton
Material	Alumunium alloy untuk cover bagian depan/kabin menggunakan komposit
Lebar Gandar	1435 mm
Radius Minimum	85/50m

2.5.4 Gerbong Barang

2.5.4.1 Gerbong Datar (PPCW)



Gambar 2. 19 Gerbong Datar (PPCW)

DATA TEKNIS

Tabel 2. 16 Data Teknis Gerbong Datar (PPCW)

Kecepatan maksimum	80 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm

Kapasitas beban	57.000 kg
Berat kosong maksimal	15.000 kg
Panjang kereta	12.495 mm
Lebar kereta	2.435 mm
Tinggi <i>coupler</i>	775 (+10/-0) mm
Bogie	<i>Barber Type - 3 piece</i>
Sistem pengereman	<i>Air brake</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>

2.5.4.2 Kereta Bagasi



Gambar 2. 20 Kereta Bagasi

DATA TEKNIS

Tabel 2. 17 Data Teknis Kereta Bagasi

Desain kecepatan maksimum	120 km / jam
Kecepatan maksimum operasional	100 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Kapasitas beban maksimal	20.000 kg
Panjang kereta	20.920 mm
Lebar kereta	2.990 mm
Tinggi kereta	3.610 mm
Bogie	TB-398, <i>Pedestial type with bolster</i>
Sistem pengereman	<i>Air brake</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>
Sistem elektrikal	380lt, 3 fase, 50 Hz

2.5.4.3 PPCW Rail



Gambar 2. 21 PPCW Rail

DATA TEKNIS

Tabel 2. 18 Data Teknis PPCW Rail

Kecepatan maksimum	80 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Kapasitas beban maksimal	44.000 kg
Panjang kereta	14.600 mm
Lebar kereta	2.438 mm
Bogie	<i>Barber type, 3 pieces</i>
Sistem pengereman	<i>Air brake, UIC 540</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>

2.5.4.4 ZZOW



Gambar 2. 22 ZZOW

DATA TEKNIS

Tabel 2. 19 Data Teknis ZZOW

Kapasitas maksimum	38 m kubik
Kecepatan maksimum	80 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang kereta	13.300 mm
Lebar kereta	2.459 mm
Bogie	<i>Super Service Ride Control</i>
Sistem pengereman	<i>Air brake UIC 540</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler, AAR 10A</i>

2.5.4.5 KKBW



Gambar 2. 23 KKBW

DATA TEKNIS

Tabel 2. 20 Data Teknis KKBW

Kapasitas maksimum	52.000 kg
Kecepatan maksimum	80 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang kereta	14.062 mm
Lebar kereta	3.080 mm
Tinggi kereta	3.041 mm
Bogie	<i>Barber type, 3 pieces</i>
Sistem pengereman	<i>Air brake UIC 540</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler F, rotary and fixed, AAR 10A</i>

2.5.4.6 Gerbong Tangki Bahan Bakar



Gambar 2. 24 Gerbong Tangki Bahan Bakar

DATA TEKNIS

Tabel 2. 21 Data Teknis Gerbong Tangki Bahan Bakar

Kapasitas maksimum	40.000 kg / 50.6 m kubik
Kecepatan maksimum	80 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang kereta	12.800 mm
Lebar kereta	2.420 mm
Diameter tangki	2.400 mm
Bogie	<i>Barber type</i>
Sistem pengereman	<i>Air brake</i>
<i>Coupler Device</i>	<i>Automatic Coupler</i>

2.5.4.7 Gerbong Pembangkit



Gambar 2. 25 Gerbong Pembangkit

Gerbong pembangkit ini didesain dan diproduksi untuk pengoperasian pada kondisi iklim tropis, suhu maksimum 45 derajat Celcius, kelembapan 95%, dan kecepatan maksimum 100 km /jam.

DATA TEKNIS

Tabel 2. 22 Data Teknis Gerbong Pembangkit

Jenis Mesin	Diesel
Kapasitas	500 kVA
Putaran Mesin	1500 rpm
Sistem Pendinginan	Pendinginan Air
Bahan Bakar	Fuel B20
Starting	24 VDC Starter Motor
Tipe	4 cycle
Daya Engine	>500 kW
Continous Rate	70% dari daya genset selama 1 jam
Overload Permitted	110% dari Daya Genset selama 1 jam
Speed Regulation	+/- 0.25 %
Air Cleaner	Dry
Aspiration	Turbocharged - Aftercooled
Application	Railway / Moving Vehicle Application
Engine Governor	Elektronik / Elektrik
Tingkat Kebisingan	Maksimal 88.5 dB (A)

2.5.4.8 Well Wagon

Gerbong ini didesain untuk pengoperasian pada temperatur maksimum 45 derajat celcius dan kelembapan maksimum 95%.

DATA TEKNIS

Tabel 2. 23 Data Teknis Well Wagon

Kecepatan maksimum	80 km / jam
--------------------	-------------

Lebar sepur	1.435 mm
Kapasitas Muat	41.000 kg
Berat Kosong	19.500 kg
Panjang	15.000 mm
Lebar	2.100 mm
Bogie	Barber Type - 3 piece
Sistem pengereman	Air brake
Coupler Device	Automatic Electric Coupler

2.5.5 Kereta Khusus

2.5.5.1 Kereta Inspeksi



Gambar 2. 26 Kereta Inspeksi

DATA TEKNIS

Tabel 2. 24 Data Teknis Kereta Inspeksi

Desain kecepatan maksimum	120 km/jam
Kecepatan maksimum operasional	100 km/jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang <i>carbody</i> kereta	20.000 mm
Lebar <i>carbody</i> kereta	2.990 mm
Tinggi kereta dari atas rel	3.528 mm
Berat kosong maks.	46.000 kg
Propulsi	Mesin Diesel dan Transmisi Hidromekanikal

2.5.5.2 Kereta Ukur



Gambar 2. 27 Kereta Ukur

DATA TEKNIS

Tabel 2. 25 Data Teknis Kereta Ukur

Desain kecepatan maksimum	120 km/jam
Kecepatan maksimum operasional	100 km/jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang <i>carbody</i> kereta	20.000 mm
Lebar <i>carbody</i> kereta	2.990 mm
Tinggi kereta dari atas rel	3.530 mm
Berat kosong maks.	46.000 kg
Propulsi	Mesin Diesel dan Transmisi Hidromekanik

2.5.5.3 Track Motor Car



Gambar 2. 28 Track Motor Car

DATA TEKNIS

Tabel 2. 26 Data Teknis Track Motor Car

Kecepatan maksimum	50 km/jam
Lebar sepur	1.067 mm
Panjang <i>carbody</i> kereta	6.600 mm
Lebar <i>carbody</i> kereta	2.800 mm
Berat kosong maks.	22.000 kg
Propulsi	Mesin Diesel dan Transmisi Hidromekanikal
Sistem pengereman	Sistem Pneumatik

2.5.5.4 Kereta Kedinasan



Gambar 2. 29 Kereta Kedinasan

Kereta Kedinasan adalah produk yang disesuaikan dengan desain mewah yang diminta oleh pelanggan. Umumnya memiliki ruang pertemuan yang mewah, ruang tidur dan ruang makan yang dilengkapi dengan fasilitas hiburan di dalamnya. Jendela dibangun dengan kaca antipeluru untuk memastikan keselamatan penumpang. Kereta Kedinasan umumnya dipesan oleh institusi pemerintah.

2.5.6 Produk Pengembangan

2.5.6.1 I-Cond Tipe ACI-1803



Gambar 2. 30 Data Teknis -Cond Tipe ACI-1803

DATA TEKNIS

Tabel 2. 27 Data Teknis -Cond Tipe ACI-1803

Tipe	ACI-1803
Sumber daya	
- Utama	380V, 3ph, 50 Hz/ 415 V, 5ph, 60 Hz
- Control	220V, 1ph, 50Hz/ 230, 1ph, 60Hz
Cooling capacity	18.000 kcal/hr
Air flow	
- Sirkulasi	40 m kubik/min
- Fresh air	10 m kubik/min
- Return air	30 m kubik/min
Refrigerant	R407C
Jumlah kompresor	2, Scroll fully hermetic
Rangka dan cover	Stainless steel

2.5.6.2 Articulated Bus



Gambar 2. 31 Articulated Bus

DATA TEKNIS

Tabel 2. 28 Data Teknis Articulated Bus

Panjang keseluruhan	18.000 mm
Tinggi lantai	1.100 mm
Tinggi lantai ke langit-langit	2.140 mm
Berat maksimum	30.000 kg
Berat kosong	19.300 kg
Kapasitas penumpang	38 <i>seats</i>
	120 berdiri
Mesin	Cummins
Max. power	320 Hp -2.300 rpm
<i>Control System</i>	Integrated CAN Bus System

BAB III

PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Pelaksanaan Magang

Tabel 3. 1 Pelaksanaan Magang (Logbook)

Hari ke-	Waktu (Datang dan Pulang)	Peserta :		
		Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan
1	10 Juli 2023	07.30	12.00	Hari pertama magang mendapatkan tugas gambar box panel membuat Sketchnya dan dijadikan 3D lalu melakukan Drawing tiap partnya
2	11 Juli 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch dari tiap part Partition Door Lintel 3 dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
3	12 Juli 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Arragement Partition Front End dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
4	13 Juli 2023	07.30	16.30	Melanjutkan tugas sketch dan drawing dari Arragement Partition Front End dan melakukan assembly dari semua part, mengisi part list pada daftar

				Manufacturing Drawing tiap gambar.
5	14 Juli 2023	07.30	16.30	Melakukan revisi dari tugas kemarin yang telah diberikan dan mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar. Dan mendapatkan tugas baru yaitu menggambar sketch dari tiap part Moulding Cabin Entrance Door 3. lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
6	17 Juli 2023	07.30	16.30	Melanjutkan tugas gambar Moulding Cabin Entrance Door 3 yang kemarin, dan mengisi list tiap part pada daftar Maintenance Drawing.
7	18 Juli 2023	07.30	16.30	Memeriksa tugas sebelumnya dan jika sudah benar maka dikumpulkan ke pembimbing untuk diperiksa apakah terdapat revisi gambar atau tidak. Dan belajar ulang mengAssembly dan Drawing untuk mengisi waktu selama menunggu hasil revisian dari pembimbing
8	19 Juli 2023	07.30	16.30	Libur Tanggal Merah
9	20 Juli 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Middle Wall Module 1 dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template

				Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
10	21 Juli 2023	07.30	16.30	Hari ini turun ke lapangan, ke workshop welding 3 untuk membantu menunjukkan gambar assembly dan drawing kepada orang produksi untuk melihat detail dari tiap partnya dan melihat lihat bagian produksi dari pembuatan rangkaian kereta api
11	24 Juli 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu Ceiling Panel 1 Vestibule Area, Ceiling Panel 2 Vestibule Area, Door Maintenance. Di sketch ulang dan buat 3dnya setelah jadi diassembly/diminor, kemudian di drawing tiap part dari gambar tersebut, dan membuat part list dari hasil drawing tersebut
12	25 Juli 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu Welded Duct On Cabin. Di sketch ulang dan buat 3Dnya setelah jadi diassembly/diminor, kemudian di drawing tiap part dari gambar tersebut, dan membuat part list dari hasil drawing tersebut
13	26 Juli 2023	07.30	16.30	Melakukan revisi dari tugas design dan drawing pada gambar Ceiling Panel 1 Vestibule Area, Ceiling Panel 2 Vestibule Area, Door Maintenance.
14	27 Juli 2023	07.30	16.30	Melakukan revisi dari tugas design dan drawing pada gambar Welded Duct On

				Cabin, Middle Wall Module 1.
15	28 Juli 2023	07.30	16.30	Izin Tidak Masuk
16	31 Juli 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Partition panel modul 1 dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
17	1 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Frame Support Mini Bar dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
18	2 Agustus 2023	07.30	16.30	Mengumpulkan lagi rekapan semua tugas, melakukan revisi mengganti jenis file penugasan
19	3 Agustus 2023	07.30	16.30	Melakukan revisi dari tugas gambar sebelumnya
20	4 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Bracket TV on Roof dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
21	7 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch,

				dari tiap part Bracket Of Distributor Application And Relay Valve dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar. dan mengerjakan revisi dari tugas gambar sebelumnya
22	8 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan 2 tugas gambar baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part 1.) Pad Intermediate dan menggambar 2.) Rain Gutter dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar. dan mengerjakan revisi dari tugas gambar sebelumnya
23	9 Agustus 2023	07.30	16.30	Melanjutkan tugas drawing dari gambar Rain Gutter
24	10 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Bracket Fire Extinguisher, dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar.
25	11 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch,

				dari tiap part Bracket Support Floor On Cabin End 1 dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan, mengisi part list pada daftar Manufacturing Drawing tiap gambar. dan mengerjakan revisi dari tugas gambar sebelumnya
26	14 Agustus 2023	07.30	16.30	Melanjutkan mengerjakan revisi dari tugas sebelumnya
27	15 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari tiap part Axle Box Cap dan dijadikan 3D lalu disassembly kemudian dilakukan Drawing tiap part sesuai dengan template Perusahaan.
28	16 Agustus 2023	07.30	16.30	Mendapatkan tugas baru yaitu mengerjakan Sketch, dari gambar Backing Rings With Shroud Class G (7x12) and Class GG (7), dan dijadikan 3D kemudian dilakukan Drawing sesuai dengan template Perusahaan. Turun ke Workshop melihat proses analisa konstruksi carbody dari kereta Luxury, K1, M, P1
29	17 Agustus 2023	07.30	16.30	Libur Tanggal Merah
30	18 Agustus 2023	07.30	16.30	Izin Tidak Masuk
31	21 Agustus 2023	07.30	12.00	Mengerjakan revisi dari gambar Backing Rings With Shroud Class G (7x12) and Class GG (7), mempelajari tentang standart gambar, standart tentang welding, simbol" welding dll.

32	22 Agustus 2023	7.30	12.00	Mendapatkan tugas baru membuat sketch dan 3D seluruh part dari side beam, lalu di assembly kemudian di drawing dari hasil assembly tersebut. Mengerjakan gambar BOGIE TYPE & NO. PLATE TB dan BOGIE TYPE & NO. PLATE MB lalu di drawing dengan template dari perusahaan
33	23 Agustus 2023	7.30	12.00	Mengerjakan revisi dari gambar BOGIE TYPE & NO. PLATE TB dan BOGIE TYPE & NO. PLATE MB. Melakukan assembly dari part plat TB, MB, Logo INKA ke Boggie Kereta PPI (Politeknik Perkeretaapian)
34	24 Agustus 2023	7.30	12.00	Mengerjakan Drawing dari gambar BOGIE TYPE & NO. PLATE TB dan BOGIE TYPE & NO. PLATE MB. Melakukan pengecekan kesamaan dari data Bill Of Materials
35	25 Agustus 2023	7.30	12.00	Turun ke workshop bagian Bogie kereta, untuk melihat final testing. Mencari jurnal tentang uji tarik material Sus 201 Sus, 301 LDLT, Sus 301 LMT, Sus 301 LHT
36	28 Agustus 2023	7.30	15.00	Mempelajari jurnal jurnal yang akan dibuat referensi dari laporan magang. Melakukan drawing ulang dari gambar assembly BOGIE TYPE & NO. PLATE TB dan BOGIE TYPE & NO. PLATE MB.
37	29 Agustus 2023	-	-	Libur hari jadi PT. INKA (Persero)
38	30 Agustus 2023	7.30	15.00	Melihat tutorial cara Ansys, dan belajar menggunakan aplikasi Ansys
39	31 Agustus 2023	7.30	15.00	Membaca dan memahami

				jurnal dan mencari referensi untuk laporan magang, menggambar 3D part dari side beam
40	1 September 2023	7.30	15.00	Menggambar sketch dan 3d dari Top plate, Bottom plate, WEB, Stiffener 01, Stiffener 02, Stiffener 03, Stiffener 04, Stiffener 05, Stiffener 06, dan Seating plate yang dimana adalah beberapa part dari Transom
41	4 September 2023	7.30	15.00	Mengassembly dari keseluruhan part menjadi Transom. Mendapatkan materi tentang standar baru yang dipakai oleh PT.INKA
42	5 September 2023	7.30	15.00	Mencari jurnal atau referensi untuk laporan magang dan juga Tugas Akhir, Menggambar sketch dan 3d dari Web Plate, Top plate 02, Top Plate 01, Bottom Plate 01, Bottom Plate 02, Bottom Plate 03
43	6 September 2023	7.30	15.00	Melanjutkan menggambar sketch dan 3d dari Stiffener 01, Stiffener 02, Stiffener 03, Stiffener 04, Stiffener 05, Stiffener 06, Dattum Plate, Hook, Seating Plate, Spring Cup
44	7 September 2023	7.30	15.00	Izin tidak masuk magang dikarenakan asistensi dengan dosen pembimbing
45	8 September 2023	7.30	15.00	Izin tidak masuk magang dikarenakan asistensi dengan dosen pembimbing
46	11 September 2023	7.30	15.00	Melanjutkan menggambar sketch dan 3d dari Seating Plate, Spring Cup, Pedestal Plate 01, Pedestal Plate 02, Stiffener 07, Stiffener 08, lalu mengassembly dari keseluruhan part side frame
47	12 September 2023	7.30	15.00	Membuat Drawing atau 2D dari hasil assembly Bogie Frame Machining dan menyamakan dengan gambar sebelumnya

48	13 September 2023	7.30	15.00	Membuat gambar sketch dan 3d dari part Stiffener 01 dan Stiffener 02 lalu di assembly dengan Side Frame dan Transom dan menjadi Bogie Frame Welded, lalu dilakukan Machining sesuai sop PT.INKA kemudian di drawing atau dijadikan 2D
49	14 September 2023	7.30	15.00	Melanjutkan dari Drawing Bogie Frame Machining, melakukan revisi dan cek ulang dari gambar assembly
50	15 September 2023	7.30	15.00	Melakukan revisi ulang pada gambar assembly bogie machining, dan melakukan pengecekan pada BOM (Bill Of Material) apakah sudah sesuai atau belum.
51	18 September 2023	7.30	15.00	Melakukan meshing terhadap bogie frame kereta VM RW menggunakan aplikasi ansys 17.1
52	19 September 2023	7.30	15.00	Membuat gambar 3D dari Motor Traction Support 01, membuat gambar 3D dari gambar Motor Traction Support 02 dan melakukan beberapa optimasi pada gambar
53	20 September 2023	7.30	15.00	Melakukan input boundary condition pada bogie frame kereta VM RW menggunakan aplikasi Ansys 17.1 dan mengerjakan data pada excel yang diberikan PIC magang
54	21 September 2023	7.30	15.00	Mencari rumus massa dan rumus exceptional loads di internet dan mencari referensi jurnal untuk menjadi acuan dalam pembuatan Tugas Akhir
55	22 September 2023	7.30	15.00	Mencari data tentang spesifikasi dari bogie kereta VM RW yang akan diteliti, melakukan perhitungan

				massa dari bogie dan berat pembebanan yang akan mengenai bogie. Melihat proses produksi di workshop
56	25 September 2023	7.30	15.00	Mempelajari simbol dan toleransi Standard AWS 2.4, UIC 800-50, dan UIC 800-51
57	26 September 2023	7.30	15.00	Mempelajari simbol dan toleransi Standard AWS 2.4, UIC 800-50, dan UIC 800-51
58	27 September 2023	7.30	15.00	Mempelajari simbol dan toleransi Standard AWS 2.4, UIC 800-50, dan UIC 800-51
59	28 September 2023	-	-	Libur Maulid Nabi
60	29 September 2023	7.30	15.00	Mempelajari simbol dan toleransi Standard AWS 2.4, UIC 800-50, dan UIC 800-51
61	02 Oktober 2023	7.30	15.00	Masih melanjutkan dari minggu sebelumnya yaitu mempelajari simbol dan toleransi Standard AWS 2.4, UIC 800-50, dan UIC 800-51
62	03 Oktober 2023	7.30	15.00	Mencari dan mempelajari terkait standar EN 15663 Referensi masa kendaraan dan standar EN 13749 aplikasi perkeretaapian
63	04 Oktober 2023	7.30	15.00	Mencari jurnal tentang free body diagram atau arah gaya apa saja yang terjadi pada lintasan kereta api atau yang biasa terjadi pada gerbong kereta api
64	05 Oktober 2023	7.30	15.00	Menentukan gaya gaya yang bekerja atau mengenai dari gerbong datar kereta VM RW jalur jabodebek untuk mengetahui beban yang ada pada gerbong datar tersebut
65	06 Oktober 2023	-	-	Izin tidak masuk dikarenakan ada bimbingan dengan dosen pembimbing

66	09 Oktober 2023	7.30	15.00	Mencari referensi jurnal terkait bogie frame wagon, mencari rumus perhitungan apabila bogie frame kereta Vm Rw terhadap beban eksepsional sesuai dengan standar yang digunakan atau diterapkan dalam penelitian
67	10 Oktober 2023	7.30	15.00	Membandingkan pada jurnal jurnal sebelumnya dan mencari point yang akan diambil, menghitung kembali rumus dari gaya terhadap beban eksepsional di penelitian sebelumnya untuk mengetahui penjabaran perhitungan, mencari point point penting pada standar EN 13749 tentang pengapliksian perkeretaapian, mencari jurnal tentang metode elemen hingga dan juga prosedur dari metode elemen hingga, menentukan analisis yang digunakan dalam penelitian
68	11 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari tentang arah gaya dan cara menentukan arah gaya pada carbody atau gerbong datar, membuat gambar free body diagram dari gerbong datar tersebut
69	12 Oktober 2023	7.30	15.00	Melanjutkan dari hari sebelumnya, dan mencari referensi jurnal jurnal terkait dengan bogie frame kereta flat wagon, membaca dan memahami standart dari pengaplikasian perkeretaapian
70	13 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari cara menggunakan mesh konvergensi dengan tepat agar mendapatkan hasil mesh yang sesuai atau aman digunakan untuk simulasi asnys pada bogie frame kereta flat wagon

71	16 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari cara menggunakan simulasi dengan ansys, menentukan gaya apa saja yang bekerja pada bogie, melakukan perhitungan terhadap gaya gaya yang bekerja pada bogie kereta
72	17 Oktober 2023	7.30	15.00	Menginput laporan magang mingguan pada myits sso, menyusun laporan akhir magang dan mencari data atau referensi dari jurnal dan internet
73	18 Oktober 2023	7.30	15.00	Turun ke workshop untuk melihat proses pembuatan bogie dan melihat macam macam dari bogie
74	19 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari cara menggunakan software ansys dengan tepat, dan mencari tahu tentang meshing yang baik
75	20 Oktober 2023	7.30	15.00	Izin tidak masuk dikarenakan asistensi dengan dosen pembimbing
76	23 Oktober 2023	7.30	15.00	Memperbaiki gambar geometri pada software ansys dan menyatukan komponen atau part yang belum tersambung
77	24 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari referensi jurnal terkait bogie frame wagon, mencari rumus perhitungan apabila bogie frame kereta flat wagon terhadap beban eksepsional sesuai dengan standar yang digunakan atau diterapkan dalam penelitian
78	25 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari tentang arah gaya dan cara menentukan arah gaya pada carbody atau gerbong datar, membuat gambar free body diagram dari gerbong datar tersebut
79	26 Oktober 2023	7.30	15.00	Mengumpulkan data dari internet yang diperlukan untuk laporan magang
80	27 Oktober 2023	7.30	15.00	Menyusun data data

				pada laporan magang
81	30 Oktober 2023	7.30	15.00	Mencoba melakukan simulasi pembebanan frame bogie dan menginput material pada software ansys workbench 17. Memperbaiki geometri yang tidak menyambung pada spaceclaim
82	31 Oktober 2023	7.30	15.00	Mempelajari standar EN 13479, EN 15827, EN 15663, tentang pengaplikasian perkeretaapian tentang bogie and frame.
83	1 Nopember 2023	7.30	15.00	Melakukan perbaikan geometri pada spaceclaim ansys, mengubah gambar solid dengan menggunakan midsurface pada spaceclaim
84	2 Nopember 2023	7.30	15.00	Mencari tahu letak kegagalan atau kesalahan yang terjadi dalam meshing dan memperbaiki atau menyambungkan garis mesh tiap part agar hasil meshing nantinya baik
85	3 Nopember 2023	7.30	15.00	Mengunggah logbook kegiatan magang pada myits sso, melengkapi isi dari laporan magang
86	6 Nopember 2023	7.30	16.30	Melakukan penyusunan laporan magang, memperbaiki geometri pada ansys
87	7 Nopember 2023	7.30	16.30	Memperbaiki nodes meshing dan memeriksa Kembali hasil meshing apakah sudah baik atau belum dan memperbaiki geometri apabila ada mesh yang belum tersambung
88	8 Nopember 2023	7.30	16.30	Melengkapi isi dari laporan magang, mencoba simulasi pada kasus pembebanan 1 di dalam ansys dan mencari tahu kegagalan dari hasil simulasi yang gagal
89	9 Nopember 2023	7.30	16.30	Menentukan remote displacement dari frame

				bogie kereta, dan melakukan penambahan axle box pada geometri
90	10 Nopember 2023	7.30	16.30	Mengurus berkas dari laporan magang dikarenakan magang hari terakhir dan harus melengkapi data-data

3.2 Metodologi Pengerjaan

3.2.1 Survei Lapangan dan Studi Literatur

Survei lapangan di PT. INKA (Persero) dilakukan untuk menemukan permasalahan dan bisa dilanjutkan dengan menentukan topik pembahasan tugas. Setelah dilakukan survei lapangan, selanjutnya adalah studi literatur terkait dengan hasil survei lapangan yang telah dilakukan.

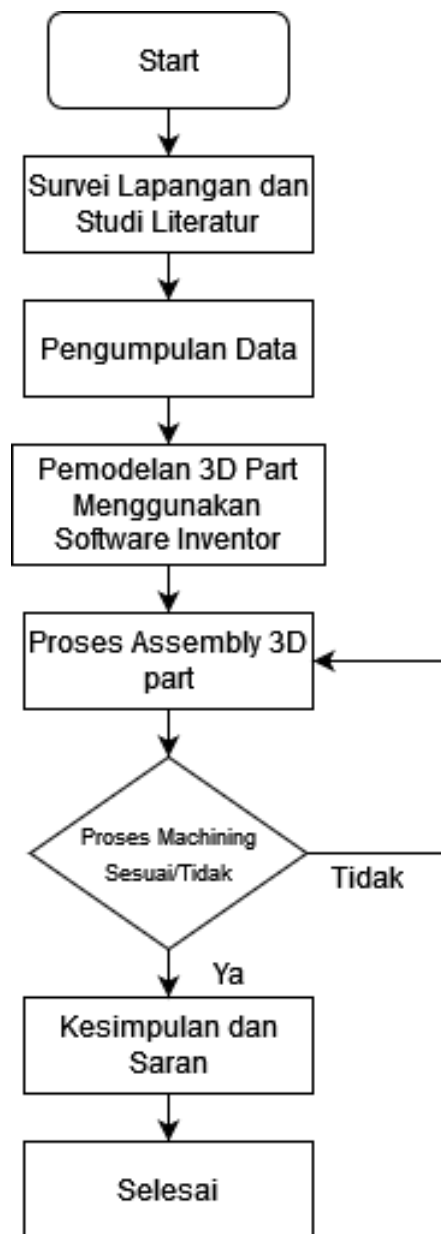
3.2.2 Pengumpulan Data

Setelah studi literatur, maka sudah ditemukan data apa saja yang diperlukan untuk melanjutkan analisis terkait topik pembahasan tugas khusus yang ada di PT. INKA (Persero).

3.2.3 Pemodelan 3D Design

Melakukan pemodelan gambar 3D dari hasil gambar 2D dengan menggunakan aplikasi Software Inventor Professional 2020. Setelah melakukan design tiap part dari komponen kemudian dilakukan assembly dari semua part menjadi satu kesatuan, lalu melakukan machining sesuai dengan standar yang sesuai. Kemudian design tersebut diberikan kepada unit TP (Teknologi Produksi) yang kemudian diserahkan ke bagian produksi untuk dilakukan eksekusi atau pengerjaan.

3.2.4 Diagram alir Metodologi Pengerjaan Laporan Magang Industri



Gambar 3. 1 *Flowchart*

BAB IV

HASIL MAGANG

4.1 DESAIN

1. Pengertian Desain

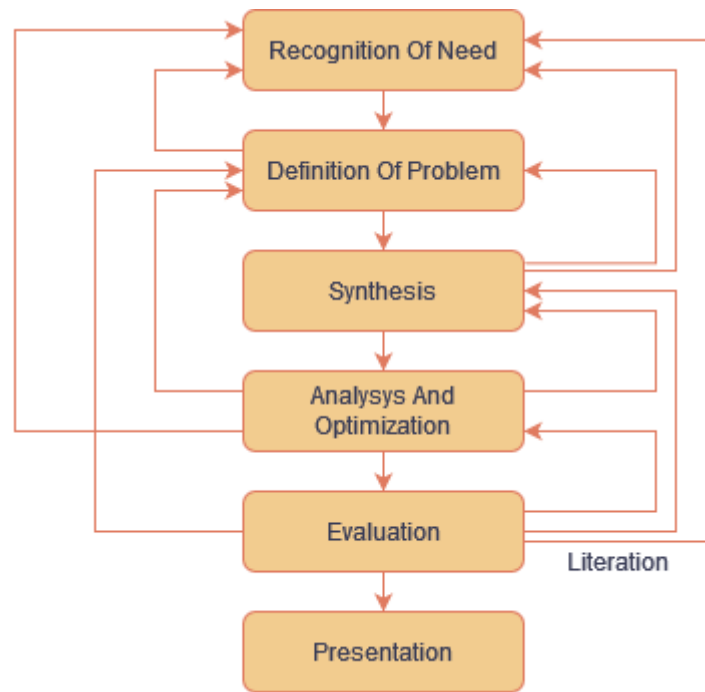
Perancangan (design) secara umum dapat didefinisikan sebagai formulasi suatu rencana untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sehingga secara sederhana perancangan dapat diartikan sebagai kegiatan pemetaan dari ruang fungsional (tidak kelihatan/imajiner) kepada ruang fisik (kelihatan dan dapat diraba/dirasa) untuk memenuhi tujuan-tujuan akhir perancang secara spesifik atau obyektif.

Dalam prosesnya, perancangan adalah kegiatan yang biasanya berulang-ulang (iterative). Kegiatan perancangan umumnya dimulai dengan didaptkannya persepsi tentang kebutuhan masyarakat, kemudian dijabarkan dan disusun dengan spesifik, selanjutnya dicari ide dan penguangan kreasi. Ide dan kreasi kemudian di analisis dan diuji. Kalau hasilnya sudah memenuhi kemudian akan dibuat prototipe. Kalau prototipe sudah dipilih yang terbaik selanjutnya dilempar ke pasaran. Pasar akan memberikan tanggapan apakah kebutuhan telah terpenuhi.

2. Proses Desain

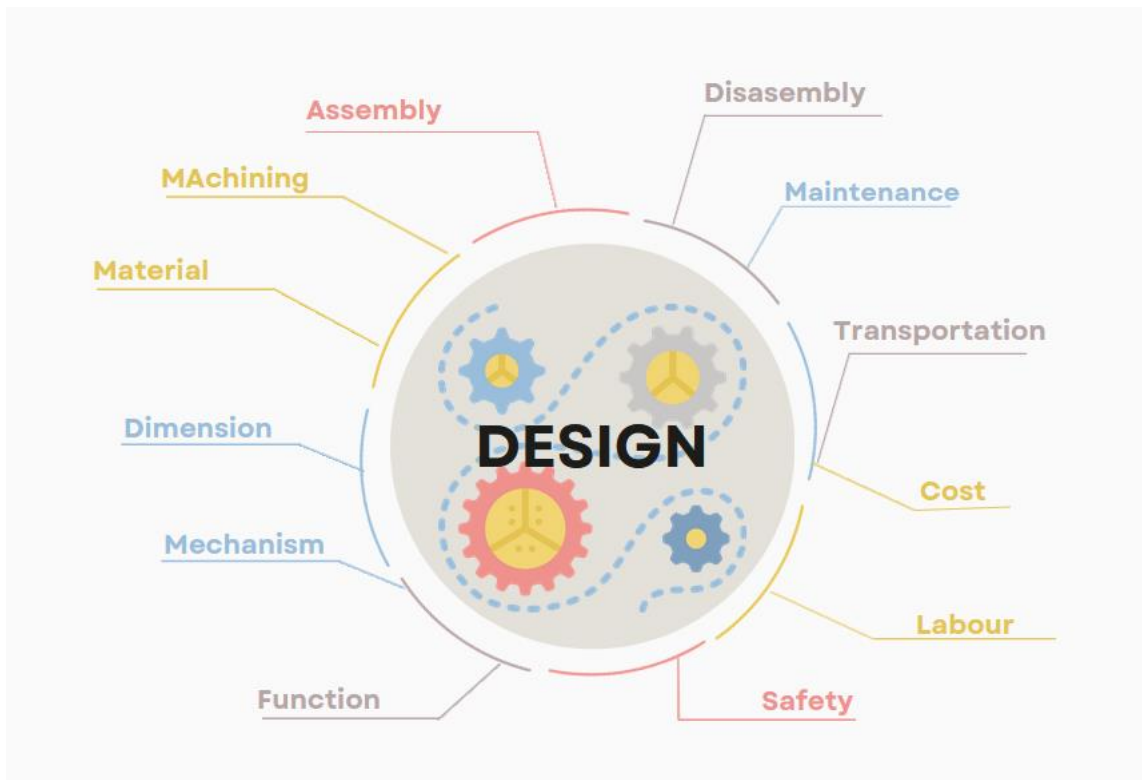
Proses dimulai dengan “identifikasi kebutuhan dan keputusan untuk melakukan sesuatu tentang kebutuhan itu”. Setelah melakukan iterasi berkali-kali, maka proses design akan berhenti pada detail design yang siap dipresentasikan untuk selanjutnya dibuat prototype, testing, dan pada akhirnya masuk proses produksi.

Identifikasi dan formulasi kebutuhan adalah kegiatan yang membutuhkan tingkat kreativitas yang tinggi. Akan tetapi tahap ini sering rancu dengan berbagai kondisi emosional manusia seperti uneasiness atau perasaan bahwa ada sesuatu salah. “Backgroud Research” sangat diperlukan untuk memberikan informasi dalam memahami dan mendefinisikan problem secara lengkap dan detail. Tahap ini kalau dilakukan dengan baik maka akan dapat menetapkan “tujuan (goal)” dari dari design.



Gambar 4. 1 *Diagram Proses Desain*

Tahap Problem definition harus melibatkan semua spesifikasi yang berhubungan dengan “sistem” yang akan didesign. Spesifikasi tersebut adalah kuantitas input dan output, karakteristik dan dimensi serta ruangan yang diperlukan, dan semua kendala atau batasan design. Spesifikasi inilah yang akan menentukan biaya, jumlah yang akan dibuat, umur teknis yang diinginkan, kondisi operasi, dan keandalan machinery. Contoh spesifikasi adalah fungsi (kecepatan, temperatur operasi, tekanan), keamanan (kekuatan, defleksi, getaran) dan lain-lain. Sebagai contoh, untuk machine design, berbagai fungsi dan kendala yang harus dipertimbangkan ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 *Diagram Tahapan Design*

Setelah problem didefinisikan dan seluruh spesifikasi ditetapkan maka tahap berikutnya adalah “Synthesis”. Dalam tahap ini semua kemungkinan alternatif solusi digali dan dipertimbangkan. Tahap ini sering juga disebut tahap “ideation and invention” dimana di-generate kemungkinan solusi secara kreatif sebanyak mungkin.

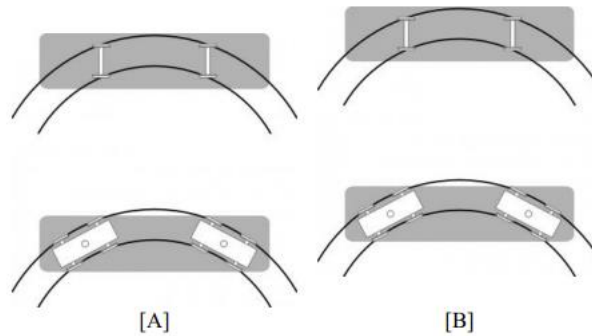
Alternatif-alternatif rancangan yang didapatkan, selanjutnya di “analisis dan optimasi” untuk menentukan apakah rancangan tersebut dapat memenuhi spesifikasi, dan performansi yang diinginkan, ditolak, atau perlu dimodifikasi. Tahap ini akan dapat menghasilkan hasil rancangan yang paling optimum untuk dipilih. Jika analisis menunjukkan bahwa tidak ada rancangan yang memenuhi spesifikasi dan performansi yang diinginkan maka harus dilakukan iterasi. Hasil rancangan yang paling optimum dipilih dan selanjutnya dapat dilakukan “detailed design”. Dalam detailed design, dihasilkan gambar teknik yang lengkap, spesifikasi material, identifikasi vendor, spesifikasi manufacturing, dll.

Evaluasi merupakan salah satu tahapan penting dalam proses design secara keseluruhan. Tahap ini melibatkan pembuatan “prototype dan pengujian” yang dapat di lakukan di laboratorium. Hasil pengujian prototype inilah yang akan

membuktikan apakah rancangan yang dihasilkan dapat memenuhi spesifikasi dan performansi yang diinginkan. Dari tahap ini akan terjawab pertanyaan-pertanyaan mendasar tentang sistem yang dirancang seperti misalnya : apakah semua spesifikasi yang diinginkan terpenuhi?, bagaimana tingkat keandalannya?, apakah dapat bersaing dengan produk sejenis?, apakah ekonomis untuk dibuat dan dipasarkan?, apakah mudah dalam perawatan?, dan lain-lain. Data-data hasil pengujian prototype dapat digunakan untuk iterasi berikutnya dalam penyempurnaan design. Tahap terakhir adalah “presentation”. Hasil rancangan perlu dikomunikasikan dengan untuk proses selanjutnya seperti manufacturing, assembling dan sosialisasi. Komunikasi dapat dilakukan dalam tiga cara yaitu komunikasi secara tertulis, lisan, dan dalam bentuk grafik atau gambar. Dengan demikian insinyur harus menguasai ketiga teknik tersebut untuk dapat mempresentasikan rancangannya.

4.2 BOGIE

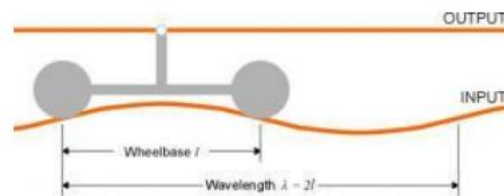
Bogie adalah kerangka atau sasis yang terdiri dari dua perangkat roda atau lebih yang digabungkan oleh rangka. Bogie dilengkapi dengan sistem pemegasan, pengereman, dengan atau tanpa peralatan penggerak dan anti selip. Pemasangan bogie dapat dilakukan secara permanen maupun non permanen. Pada kereta api, bogie berfungsi untuk menghasilkan fleksibilitas kereta terhadap rel sehingga roda dapat tetap mengikuti arah rel saat melewati tikungan (curve). Sudut antara garis lurus badan kereta dengan rel ketika kereta menikung akan menyebabkan terjadinya kontak antara flens dengan rel pada salah satu sisi roda. Pada kereta tanpa bogie, besar sudut tersebut terbatas karena roda selalu pada posisi segaris dengan badan kereta sehingga saat flens sudah tidak mampu menahan rel, maka roda akan naik ke atas rel. Kondisi tersebut memicu terjadinya derailment atau anjlok. Dengan adanya bogie, posisi roda tidak segaris dengan badan kereta melainkan memiliki sudut tertentu yang memungkinkan roda dapat berbelok mengikuti rel tanpa terjadi anjlok.



Gambar 4. 3 *Bogie Steering [A] Tanpa Bogie [B] dengan Bogie*

(Sumber: <http://the-contact-patch.com/book/rail/r1114-railway-suspension>)

Selain menghasilkan fleksibilitas, bogie berfungsi untuk meredam efek yang ditimbulkan pada permukaan rel yang bergelombang naik turun. Center pivot sebagai titik tengah bogie akan membagi defleksi yang terjadi di antara dua set rodanya untuk membuat kereta lebih stabil walaupun permukaan rel tidak rata. Peredaman efek akibat ketidakrataan permukaan rel diilustrasikan pada gambar berikut :



Gambar 4. 4 *Peredaman Efek Ketidakrataan Permukaan Rel*

(Sumber: <http://the-contact-patch.com/book/rail/r1114-railway-suspension>)

Pada kereta berpengerak, yaitu Kereta Rel Diesel (KRD), Kereta Rel Listrik (KRL), dan Lokomotif, bogie memiliki peran sebagai penerus daya untuk menggerakkan rangkaian kereta. Berdasarkan fungsi tersebut, bogie pada Kereta Rel Diesel (KRD), Kereta Rel Listrik (KRL), dan Lokomotif memiliki desain lebih kompleks karena memuat komponen penggerak seperti motor traksi dan gear box beserta perlengkapan pendukungnya. Sedangkan pada gerbong barang, konstruksi bogie-nya lebih sederhana karena umumnya hanya memiliki satu sistem pemegasan. Bogie pada kereta barang tidak mempertimbangkan aspek kenyamanan, kecuali pada gerbong pengangkut barang khusus yang membutuhkan tingkat getaran dan guncangan rendah.

Sementara pada kereta penumpang, fungsi bogie untuk meningkatkan kenyamanan penumpang sangat diperhatikan. Kondisi tersebut membuat konstruksi

bogie pada kereta penumpang terdiri atas dua sistem pemegasan untuk meredam getaran dan guncangan secara maksimal. Saat ini perkembangan teknologi memunculkan inovasi-inovasi terbaru dalam perancangan bogie, diantaranya menggunakan pegas karet dan pegas udara.



Gambar 4.5 *Konstruksi Bogie Kereta Penumpang dengan Bolster*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/>)

Secara umum bogie pada kereta penumpang terdiri dari Bogie Frame, Bolster, Wheel Set atau Perangkat Roda, Pegas Primer, Pegas Sekunder, Axle Box, Bearing, Sepatu Rem, sistem pengereman serta peralatan pendukung. Fungsi masing-masing komponen pada bogie dijelaskan sebagai berikut.

1. Bolster : tumpuan bogie terhadap badan kereta.
2. Bogie frame : rangka bogie untuk menahan terjadinya derailment atau anjlok.
3. Wheel set : roda kendaraan kereta api yang dipasang secara kaku pada suatu poros sehingga dapat berputar secara serempak.
4. Pegas primer : menghubungkan antara roda dengan bogie frame.
5. Pegas sekunder : menghubungkan antara bogie frame dengan badan kereta (carbody).
6. Axle box : tumpuan pegas pada bogie.
7. Sepatu rem : bagian dari sistem pengereman yang membawa lapisan pada rem drum untuk memperlambat laju kereta.
8. Bearing : bantalan pada axle box untuk mempermudah putaran roda dengan cara memperkecil rolling resistance.
9. Sistem pengereman dasar pada kereta terdiri atas rem roda-tapak, rem cakram di gandar, dan rem cakram pada roda.

4.2.1 Bogie Pensylvania (K-2)

Bogie jenis ini tinggal sedikit, yaitu pada kereta Kelas Ekonomi lokal dan kereta bagasi (B) yang dibuat sekitar tahun 1954. Bogie ini merupakan satu –satunya jenis bogie yang menggunakan batang penghubung antara periuk gandar yang satu dengan yang lainnya. Pegas primer menggunakan pegas ulir sedangkan pegas sekunder menggunakan pegas daun, tanpa peredam kejut (shock absorber)



Gambar 4. 6 Bogie K-2

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.2 Bogie Cradle (K-3)

Bogie ini digunakan pada kereta ukur DINW-1 atau U25301 buatan tahun 1925 yang telah mengalami modifikasi dari plain bearing menjadi roller bearing. Pegas primer menggunakan pegas daun yang dikombinasikan dengan pegas ulir, sedangkan pegas sekunder menggunakan pegas daun tanpa dilengkapi peredam kejut.



Gambar 4. 7 Bogie K-3

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.3 Bogie SIG atau NT-504 (K-4)

Bogie jenis ini digunakan pada kereta penumpang kelas 3 / Ekonomi (K3) dan populasinya tinggal sedikit, yaitu pada kereta buatan tahun 1963 / 1964. Pegas primer pada bogie ini adalah pegas ulir yang dilengkapi perdam kejut yang berfungsi

sebagai pengarah gandar (axle guide), sedangkan pegas sekunder menggunakan pegas torsi tanpa peredam kejut.



Gambar 4. 8 *Bogie K-4*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.4 Bogie NT-11 (K-5)

Bogie NT-11 merupakan bogie dengan populasi terbanyak di Indonesia, dan digunakan pada kereta kelas eksekutif, bisnis, dan ekonomi. Bogie ini menggunakan pegas ulir sebagai pegas primer maupun sekunder, yang dilengkapi dengan peredam kejut arah vertikal pada pemegasan sekunder. Kereta – kereta yang menggunakan NT-11 diproduksi oleh berbagai pabrik dari Yugoslavia, Hongaria, Jepang dan PT. INKA (Indonesia). Selama ini dinilai bahwa bogie NT-11 merupakan bogie yang paling sesuai dioperasikan pada kondisi jalan rel di Indonesia. Sekarang ini bogie K-5 yang baru merupakan bogie TB-398 buatan PT.INKA yang digunakan pada kereta-kereta ekonomi maupun eksekutif terbaru produksi PT.INKA



Gambar 4. 9 *Bogie TB-398 yang termasuk tipe K-5*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.5 Bogie Ferrostahl (K-6)

Bogie ini digunakan pada kereta kelas Ekonomi dan kereta makan kelas Ekonomi (KM3) dengan populasi yang tinggal sedikit, dibuat pada tahun 1965/1966 di Jerman. Pegas primer pada bogie ini menggunakan pegas ulir dan sedangkan pegas sekunder menggunakan pegas daun tanpa dilengkapi dengan peredam kejut.



Gambar 4. 10 Bogie K-6

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.6 Bogie Gorlitz (K-7)

Populasi kereta yang menggunakan bogie ini sekarang sudah sedikit. Kebanyakan di jumpai di kereta penumpang kelas ekonomi. Pegas primer maupun sekunder menggunakan pegas ulir dan dilengkapi perdam kejut arah vertikal dan lateral. Bogie ini merupakan bogie yang tidak menggunakan pelat gesek sebagai pengarah periuik gandar.



Gambar 4. 11 Bogie K-7

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.7 Bogie NT-60 (K-8)

Bogie NT-60 adalah bogie generasi baru yang dibuat tahun 1993 oleh PT.INKA untuk kereta kelas eksekutif, bisnis, maupun ekonomi. Pegas primer menggunakan pegas karet (conical rubber bonded) dan pegas sekunder menggunakan pegas ulir yang dilengkapi peredam kejut. Bogie ini merupakan bogie pertama tanpa menggunakan pelat gesek pada pengarah gandar maupun batang ayun.



Gambar 4. 12 *Bogie K-8*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.8 Bogie Bolsterless (K-9)

Bogie ini merupakan bogie generasi terbaru pada kereta penumpang yang dibuat tahun 1997 untuk kelas eksekutif kereta Api Argo muria dan Argo Bromo Anggrek. Pada bogie ini digunakan pegas karet konikal sebagai pegas primer dan pegas udara (air spring) sebagai pegas sekunder yang dilengkapi peredam kejut dan anti roll device.



Gambar 4. 13 *Bogie K-9*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

Pasca sering terjadinya anjlok pada rangkaian kereta api Argo Anggrek, maka pada tahun 2011 dilakukan proses modifikasi atau Re-Engineering pada Bogie K9 yaitu dengan dilakukan penggantian pada pegas udara dan juga pegas karet konikal. Dari modifikasi tersebut muncullah bogie K-9 RE. RE sendiri berasal dari istilah Re Engineering.



Gambar 4. 14 *Bogie K-9 RE*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

Bogie gerbong barang dibuat lebih sederhana dibanding bogie penumpang, yaitu hanya menggunakan satu tingkat pemegasan saja, sebagai contoh :

4.2.9 Bogie Kuda kepang

Bogie kuda kepang merupakan bogie dengan rangka kaku (konstruksi pelat) dengan bentuk mirip “ kuda kepang “ yang menggunakan pegas daun dengan link kaku tanpa ada batang ayun. Bogie ini digunakan pada gerbong ketel (KKW), Gerbong pasir (YYW), gerbong semen (TTW) dan gerbong terbuka (KKBW) yang dibuat sekitar tahun 1960 dari Rumania.



Gambar 4. 15 *Bogie Kuda Kepang*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.2.10 Bogie Ride Control

Bogie ini adalah jenis bogie jenis “ three piece bogie “ yang mempunyai rangka fleksible dari baja tuang, menggunakan pegas ulir dan peredam gesek yang bersifat konstan. Bogie Ride Control digunakan pada berbagai jenis gerbong, yaitu gerbong tertutup (GGW), Gerbong pasir (YYW), gerbong balas (ZZOW), gerbong semen (TTW) dan gerbong ketel (KKW). Gerbong yang menggunakan bogie Ride Control dibuat oleh pabrik ARAD Rumania, Sumitomo, dan Korea.

4.2.11 Bogie Barber

Bogie barber adalah jenis “three piece bogie” yang mempunyai rangka fleksibel dari baja tuang, menggunakan pegas ulir dan peredam gesek yang bersifat variabel sesuai berat muatan gerbong. Bogie barber dibuat oleh pabrik Nippon Sharyo, PT. Barata, Trenton Industry dan digunakan pada gerbong tertutup (GGW), gerbong ketel (KKW), gerbong batu bara (KKBW), gerbong datar untuk peti kemas (PPCW).



Gambar 4. 16 *Bogie Barber*

(Sumber: <https://www.inka.co.id/berita/533>)

4.3 PROSES PEMBUATAN BOGIE

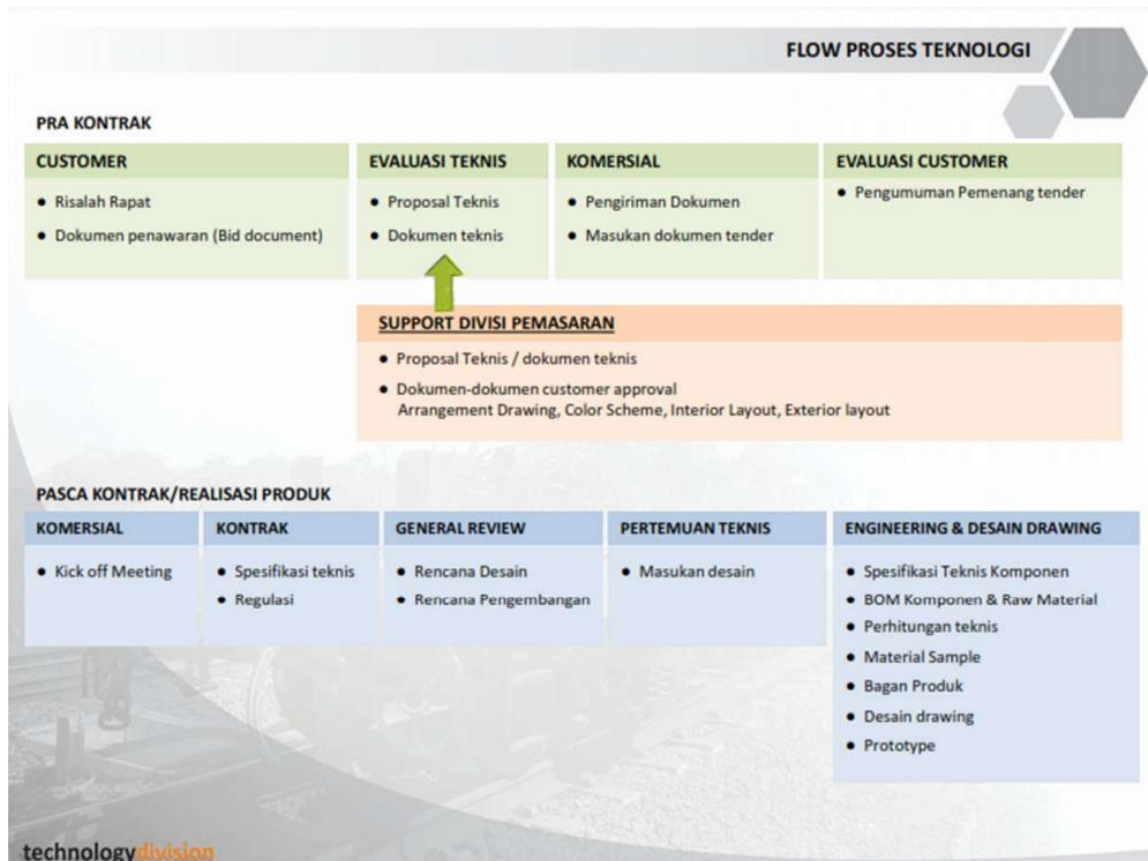
Proses pembuatan Bogie kereta seperti pada umumnya Bogie memiliki beberapa part yang akan digabungkan menjadi satu kesatuan hingga menjadi Bogie. Yaitu dengan cara menggabungkan komponen-komponen Bogie dengan cara pengelasan. 1. Model (Pattern) : Mencetak Model Produk (Bogie) 2. Cetak inti (Core) : Mencetak bulatan-bulatan Bogie. 3. Cetak Tanah (Hand Moulding). 4. Melting : Peleburan Bahan-bahan untuk pembuatan Bogie. 5. Shake Out : Pencampuran 6. Shoot Blashting : Tembakan pasir agar serbuk-serbuk bekas pengecoran hilang/bersih. 7. Pemotongan : pemotongan pinggiran bogie setelah pencetakan. 8. Grinding : Penghalusan bogie sisa pemotongan. 9. Heat Treatment : Perataan dengan Pemanasan. 10. Shoot Blashting (bila diperlukan) 11. Machining : Perataan dengan mesin (sama dengan shoot blashting) bila belum rata. 12. Painting : Proses pengecatan Bogie.

Plat-plat baja yang sudah selesai dan sudah sesuai dengan bentuk frame dari Bogie kereta yang akan diproduksi maka akan disatukan dengan cara pengelasan.

4.4 PROSES PEMBUATAN DESAIN 3D BOGIE FRAME

1. Perencanaan

Pada proses pembuatan desain 3D Bogie Frame Kereta VM-RW, yang dilakukan pertama adalah perencanaan, perencanaan sendiri harus melalui tahap atau alur yang sudah ditentukan oleh PT.INKA (Persero) seperti pada gambar dibawah :



Gambar 4. 17 Alur Perencanaan

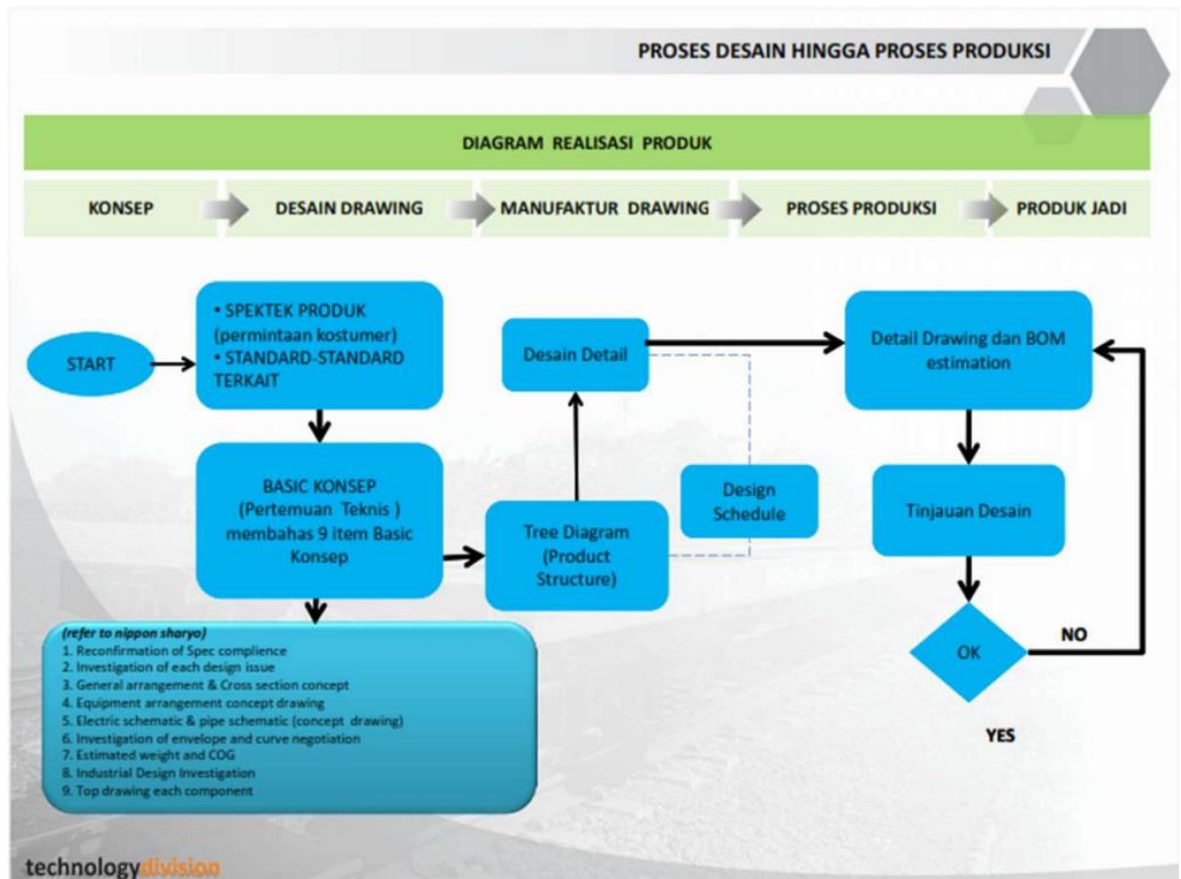
Pada alur diagram diatas menunjukkan bahwa perencanaan Bogie Kereta VM-RW melalui pemasaran dimana pada alur pemasaran ini terdapat negosiasi dengan customer dalam menentukan Spek Kereta dan harga Kereta VM-RW. Apabila Spek sudah diturunkan maka pembuatan desain kereta dilakukan sesuai dengan proses yang ada di PT. INKA

a) Desain Input

- ✓ Kecukupan masukan desain harus diidentifikasi
- ✓ Koordinasi dan komunikasi dengan pelanggan yang terkait ketidakcukupan atau desain meragukan
- ✓ Dilakukan pertemuan teknis dengan fungsi terkait untuk memastikan kecukupan desain

- ✓ Masukan desain bisa juga diturunkan dari proyek sejenis / produk sejenisnya
- b) Desain Plan
- ✓ Menetapkan tahapan-tahapan desain
 - ✓ Menetapkan pelaksanaan tinjauan, verifikasi, validasi yang sesuai untuk tiap tahap desain
 - ✓ Menetapkan tanggung jawab dan wewenang untuk tahap desain dan pengembangannya.
- c) Desain Review
- ✓ Dilakukan tahap-tahap desain sesuai dengan desain plan
 - ✓ Melibatkan fungsi teknologi proses, procurement, produksi, after saler, quality control
 - ✓ Hasil tinjauan desain harus didokumentasikan
 - ✓ Bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan mendapatkan solusi masalah, mengendalikan perubahan desain dan dampaknya perubahan desain.
- d) Desain validation
- ✓ Desain validasi dilakukan sesuai tahap-tahap yang sesuai dengan rencana
 - ✓ Bertujuan untuk menjamin produk yang dihasilkan mampu untuk memenuhi persyaratan aplikasi tertentu atau tujuan penggunaannya
- e) Desain Output
- ✓ Design output pada setiap tahapan desain dalam bentuk yang sesuai sehingga dapat diverifikasi terhadap design input
 - ✓ Mencantumkan informasi-informasi yang cukup untuk pengadaan, produksi, dan perlindungan produk
 - ✓ Mencantumkan karakteristik-karakteristik khusus untuk desain yang kritis guna menjamin keselamatan dan ketepatan produk
 - ✓ Dilakukan review, verifikasi dan validasi sebelum direlease
 - ✓ Memuat kriteria keberterimaan (acceptance criteria)

Seperti yang sudah dijelaskan proses dari desain yaitu dilakukan dari desain plan hingga desain output yang siap untuk diproduksi. Selanjutnya yaitu siap untuk diproduksi. Proses dari desain hingga produksi seperti pada gambar dibawah:



Gambar 4. 18 Diagram proses desain hingga proses produksi

Pada diagram diatas menunjukkan bahwa setelah spek sudah ada maka dilakukan pertemuan teknis untuk membahas basic konsep yang harus dipertimbangkan dalam membuat rancangan desain dari kereta VM-RW. Sehingga muncul dalam pembagian kerja di setiap manajer teknologi dalam pembuatan desain salah satunya bagian bogie yang kami bahas. Setelah pembagian disusunlah BOM (Bill Of material) untuk pedoaman atau acuan dalam membuat drawing bogie kereta VM-RW. Setelah BOM dibuat maka proses drawing dilkakukan sehingga menghasilkan desain bogie untuk acuan pengerjaan di bengkel PT.INDUSTRI KERETA API Madiun sampai menjadi produk yang sesuai spek

2. Model Material

Pada pembuatan frame bogie kereta VM-RW, jenis material yang digunakan yaitu S355J2+N. Dengan data material yang telah ditunjukkan pada Gambar 3.2 Material yang diperoleh terdapat Modulus Elastisitas sebesar 210 GPa, Poison's Ratio sebesar 0,3, Masa Jenis sebesar 7.8E-6 kg/mm³ , Tegangan luluh sebesar 355

MPa, dan Tegangan Ultimate sebesar 470 – 630 MPa. Data Material ini didapat dari PT. INKA (Persero)

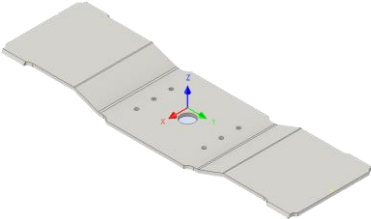
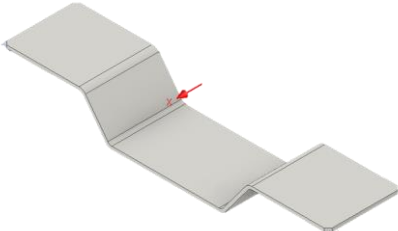
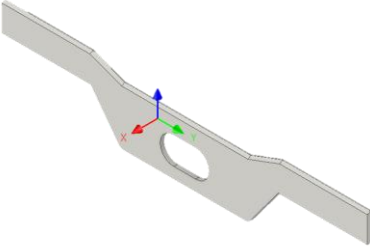
Tabel 4. 1 Spesifikasi Teknis Material

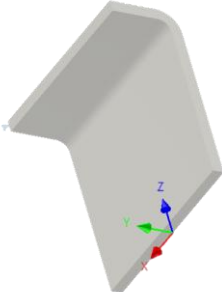

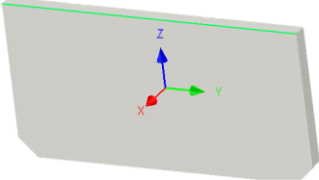
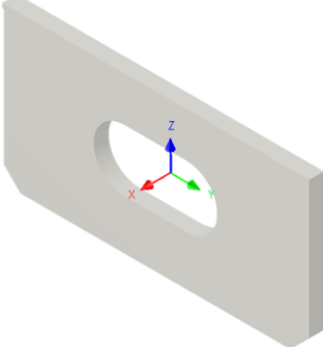
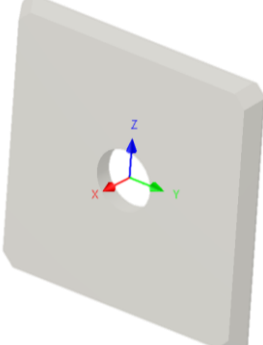
Material Properti	Jenis Material
	S355J2+N
Modulus Elastisitas	210 GPa
Poison's Ratio	0.3
Masa Jenis	7.8E-6 kg/mm ³
Tegangan Luluh	355 MPa
Tegangan Ultimate	470 - 630 MPa

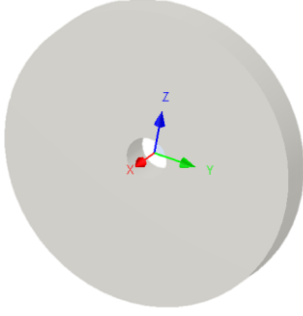
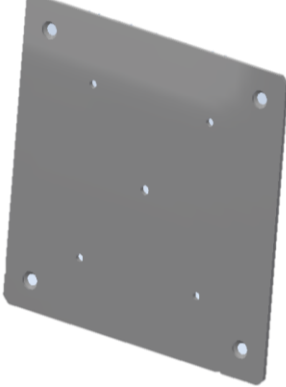
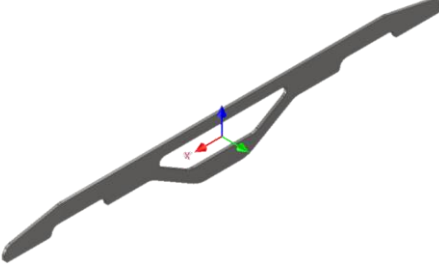
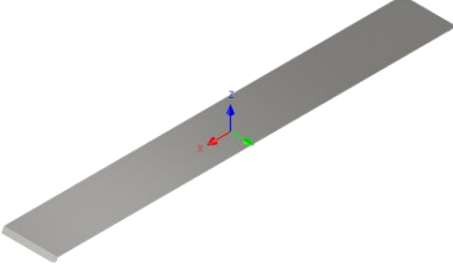
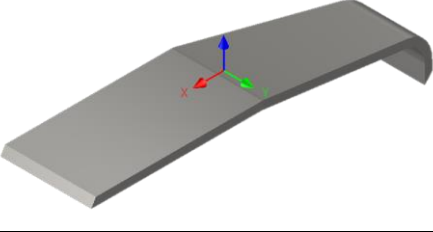
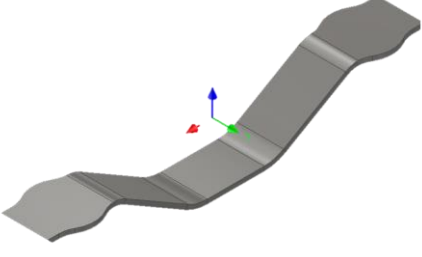
3. Drawing Parts

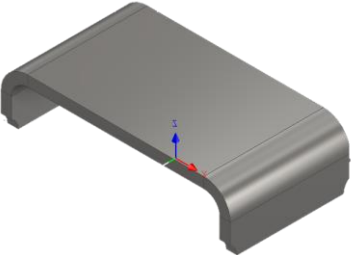
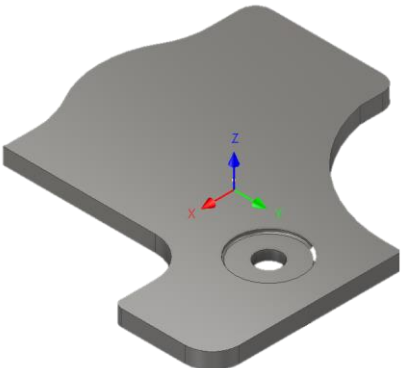
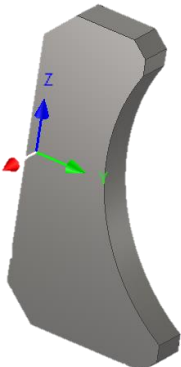
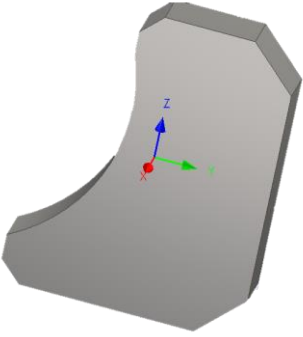
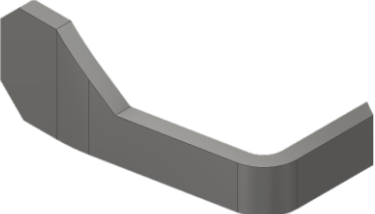
Dalam Drawing Parts ini membuat part-part yang ada dalam bogie kereta yang beracuan pada tree diagram desain yang telah dibuat, setelah semua part atau bagian dari bogie ini sudah jadi nantinya akan diassembly disatukan menjadi satu sehingga terbentuk 3D bogie VM-RW. Seperti pada gambar dibawah :

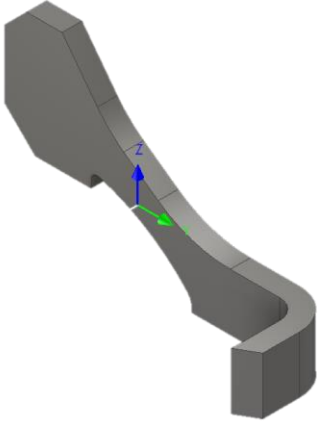
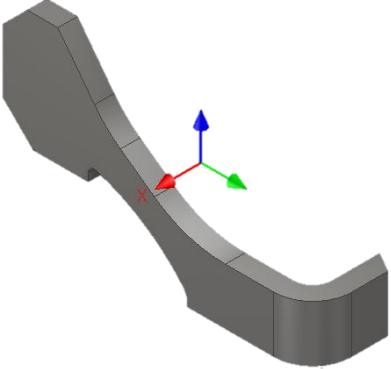
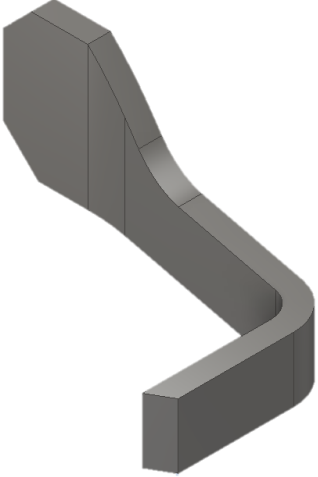
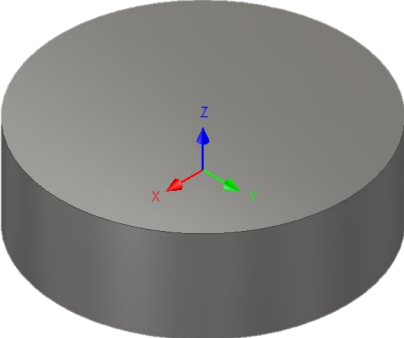
Tabel 4. 2 Drawing Parts

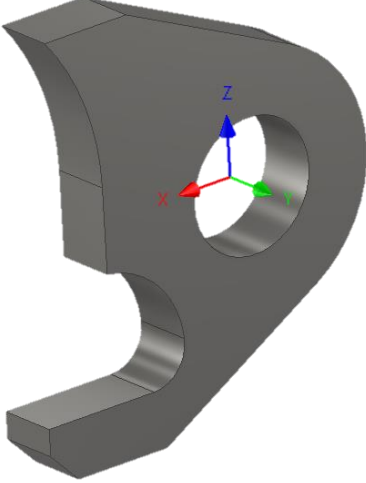
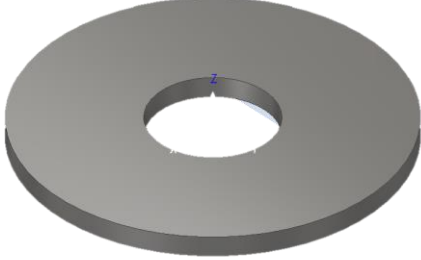
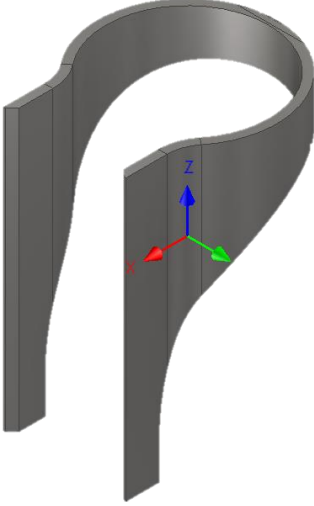
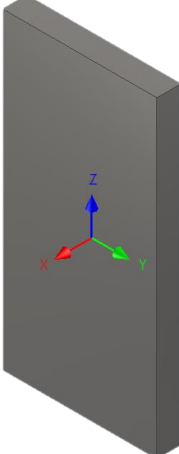
Nama Part	Gambar	Material	Ketebalan
1. Top Plate		S355J2+N	T = 16
2. Bottom Plate		S355J2+N	T = 16
3. WEB		S355J2+N	T = 16

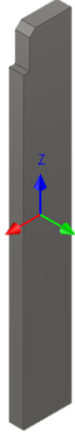
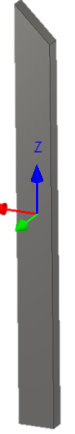
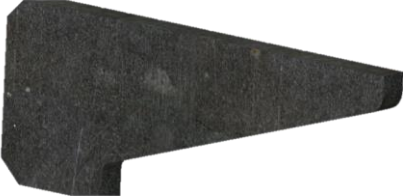
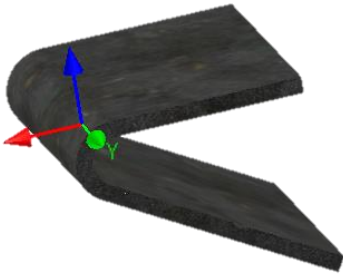
4. Stiffener 01		S355J2+N	T = 16
5. Stiffener 02		S355J2+N	T = 10
6. Stiffener 03		S355J2+N	T = 12
7. Stiffener 04		S355J2+N	T = 12
8. Stiffener 05		S355J2+N	T = 16

9. Stiffener 06		S355J2+N	T = 12
10. Seating Plate		S355J2+N	T = 6
11. Web Plate		S355J2+N	T = 16
12. Top Plate 01		S355J2+N	T = 16
13. Top Plate 02		S355J2+N	T = 16
14. Bottom Plate 01		S355J2+N	T = 16

15. Bottom Plate 02		S355J2+N	T = 16
16. Bottom Plate 03		S355J2+N	T = 20
17. Stiffener 01		S355J2+N	T = 16
18. Stiffener 02		S355J2+N	T = 16
19. Stiffener 03		S355J2+N	T = 16

20. Stiffener 04	 <p>A 3D CAD model of a curved stiffener component. It features a vertical flange on the left side that transitions into a curved section. A coordinate system is shown with a blue Z-axis pointing upwards, a green Y-axis pointing to the right, and a red X-axis pointing downwards.</p>	S355J2+N	T = 16
21. Stiffener 05	 <p>A 3D CAD model of a curved stiffener component, similar to Stiffener 04 but with a different profile. A coordinate system is shown with a blue Z-axis pointing upwards, a green Y-axis pointing to the right, and a red X-axis pointing to the left.</p>	S355J2+N	T = 16
22. Stiffener 06	 <p>A 3D CAD model of a curved stiffener component with a different profile. It has a vertical flange on the left and a curved section. No coordinate system is visible.</p>	S355J2+N	T = 16
23. Datum Plate	 <p>A 3D CAD model of a cylindrical datum plate. A coordinate system is shown with a blue Z-axis pointing upwards, a green Y-axis pointing to the right, and a red X-axis pointing to the left.</p>	S355J2+N	T = 16

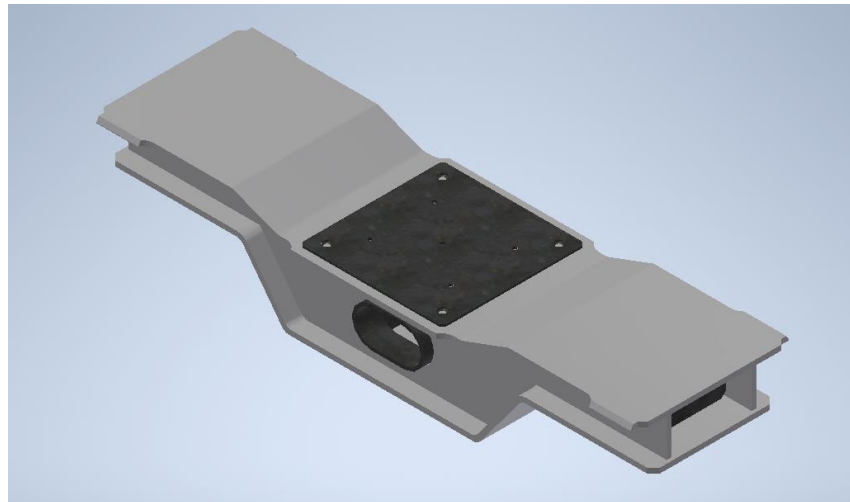
24. Hook		S355J2+N	T = 16
25. Seating plate		S355J2+N	T = 10
26. Spring Cup		S355J2+N	T = 10
27. Pedestal Plate		S355J2+N	T = 25

28. stiffener		S355J2+N	T = 12
29. Stiffener		S355J2+N	T = 10
30. Stiffener		S355J2+N	T = 16
31. Stiffener		S355J2+N	T = 12

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

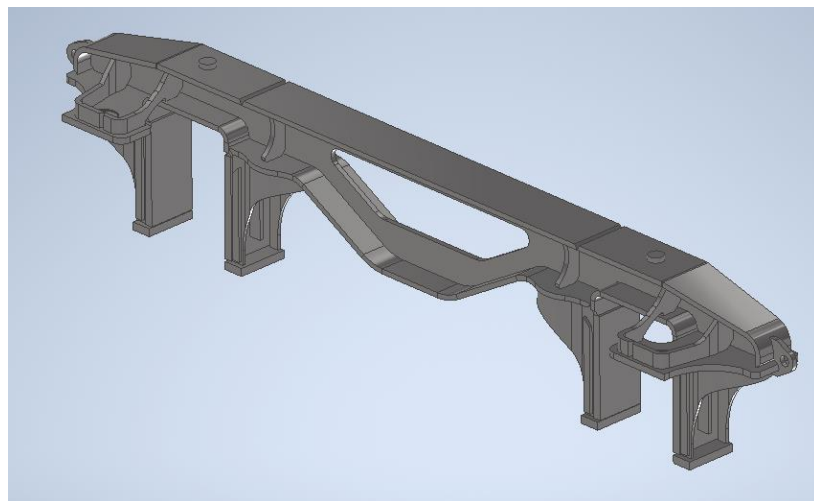
4. Assembly

Assembly merupakan proses perancangan produk menjadi lebih mudah untuk dirakit serta memudahkan proses pembuatan dari kumpulan beberapa komponen / part untuk dibentuk menjadi produk sebelum proses perakitan. Setelah parts atau bagian-bagian dari bogie sudah terbuat setelah itu digabungkan menjadi produk jadi. di bogie frame kereta VM-RW ini ada 2 assembly utama yang harus dirakit kemudian dari 2 assembly tersebut di assembly lagi dan penambahan part yaitu berupa part Stiffener 1 dan Stiffener 2 kemudian disassembly menjadi satu bogie frame secara utuh atau siap untuk di produksi. Berikut hasil assembly yang telah dilakukan :



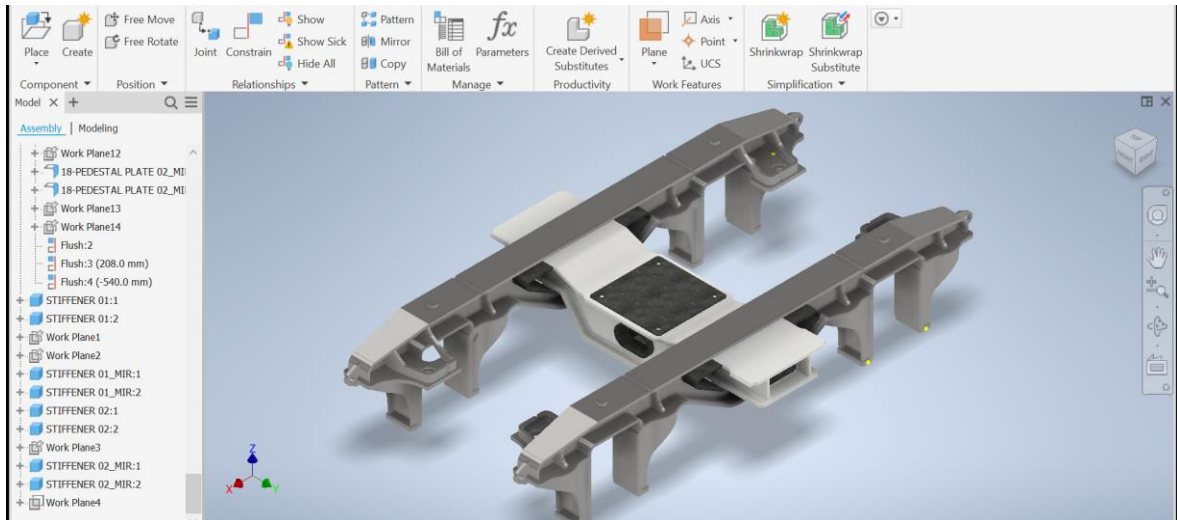
Gambar 4. 19 *Assembly dari Transom*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

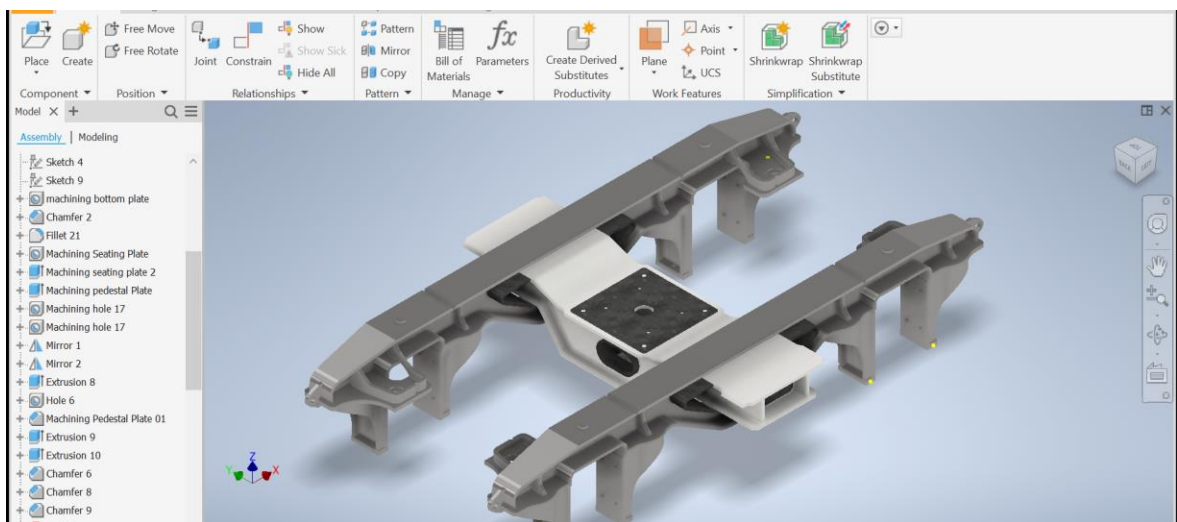


Gambar 4. 20 *Assembly dari Side Frame*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4. 21 Bogie Frame Welded
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4. 22 Bogie Frame Machining
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Dari 3 gambar assembly dan part diatas merupakan bagian utama dari bogie frame kereta VM-RW yang belum dirangkai menjadi Bogie frame secara utuh. Dari 3 assembly dan part tersebut di assembly menjadi satu kesatuan dari bogie frame. Seperti pada gambar dibawah :

5. Drawing 2D

Setelah pengerjaan 3D drawing dan penyatuan beberapa part dan komponen yang disassembly kemudian dilakukan 2D drawing untuk melihat detail dari ukuran

bogie frame yang nantinya akan diserahkan kepada tim produksi untuk dilakukan pengerjaan yang sesuai dengan ukuran yang telah di desain.

4.5 UJI DAN ANALISIS PRODUK

Uji dan analisis bogie frame kereta merupakan langkah penting dalam desain dan pengembangan sistem kereta api. Bogie frame adalah bagian penting dari kereta yang mendukung roda kereta dan menghubungkannya dengan badan kereta. Analisis dan uji coba pada bogie frame bertujuan untuk memastikan keamanan, keandalan, dan kinerja yang optimal selama operasi kereta. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui tingkat kekuatan bahan dan kelayakan produk tersebut. Adapun pengujian dan analisis Produk yang dilakukan antara lain :

1. Analisis Finite Element Method

Analisis FEM (Finite Element Method) adalah metode numerik yang digunakan dalam rekayasa untuk menganalisis dan memodelkan perilaku struktural dari berbagai komponen, termasuk komponen kereta atau kendaraan. Analisis FEM membantu dalam memahami bagaimana komponen-komponen tersebut akan berperilaku di bawah beban tertentu, seperti gaya, tekanan, suhu, dan sebagainya. Berikut adalah penjelasan tentang bagaimana analisis FEM dapat diterapkan pada komponen kereta:

a. Pemodelan Geometri:

Pertama-tama, model geometri komponen kereta harus dibuat. Ini melibatkan pembuatan model tiga dimensi yang merepresentasikan komponen tersebut, seperti roda, bingkai, suspensi, dll.

b. Pemilihan Materi:

Data material yang akurat untuk setiap komponen sangat penting dalam analisis FEM. Properti material seperti modulus elastisitas, kekuatan tarik, dan koefisien perlu diterapkan dalam analisis.

c. Pemilihan Beban dan Batas:

Insinyur harus menentukan beban dan batas yang relevan dalam analisis. Misalnya, beban berat kereta, gaya dari rel kereta, tekanan udara, dan faktor-faktor lingkungan lainnya yang dapat memengaruhi kinerja komponen.

d. Pemilihan Elemen Hingga:

Komponen geometri kompleks dipecah menjadi elemen-elemen hingga, yang merupakan segmen kecil dengan bentuk geometri sederhana, seperti segitiga atau persegi. Ini memungkinkan analisis numerik komponen yang kompleks.

e. Formulasi Persamaan:

Pada tahap ini, persamaan matematika yang menggambarkan respons komponen terhadap beban diterapkan pada setiap elemen. Persamaan ini mencakup hukum fisika seperti persamaan tegangan, regangan, dan perpindahan.

f. Solusi Numerik:

Solusi numerik untuk setiap elemen hingga ditemukan dengan menggunakan metode numerik seperti metode elemen hingga. Ini melibatkan pemecahan persamaan untuk menganalisis tegangan, perpindahan, dan gaya dalam elemen-elemen tersebut.

g. Integrasi dan Analisis Keseluruhan:

Hasil dari elemen-elemen hingga dikombinasikan untuk menganalisis kinerja keseluruhan komponen kereta. Ini termasuk mengevaluasi tegangan maksimum, perpindahan, dan deformasi yang terjadi di komponen.

h. Evaluasi Keamanan:

Hasil analisis FEM digunakan untuk mengevaluasi apakah komponen kereta mampu menahan beban dan tekanan yang diterimanya. Ini juga membantu dalam mengidentifikasi area yang mungkin rentan terhadap kegagalan atau kerusakan.

i. Perancangan dan Optimalisasi:

Berdasarkan hasil analisis FEM, perancangan komponen kereta dapat diperbaiki atau dioptimalkan untuk memenuhi persyaratan kinerja yang diinginkan dan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan.

Dengan menggunakan analisis FEM, perancang dapat mengidentifikasi potensi masalah, mengoptimalkan desain, dan memastikan bahwa komponen kereta dapat berkinerja dengan baik dan aman di berbagai kondisi operasi. Hal ini membantu dalam mengurangi risiko kegagalan komponen dan meningkatkan kinerja keseluruhan kereta.

2. Uji Konstruksi

Uji konstruksi pada bogie frame kereta adalah tahap penting dalam memastikan bahwa bogie frame dibangun dengan benar sesuai dengan desainnya.

Tujuannya adalah untuk memverifikasi bahwa komponen-komponen bogie frame telah terpasang dengan tepat dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. uji konstruksi yang dilakukan untuk memeriksa konstruksi kereta, konstruksi yang meliputi pengelasan bagian kereta, perakitan kereta, pemasangan sarana dan prasarana yang ada dikereta. Uji konstrukdi yang dilakukan Divisi Teknologi seperti gambar 4.21:

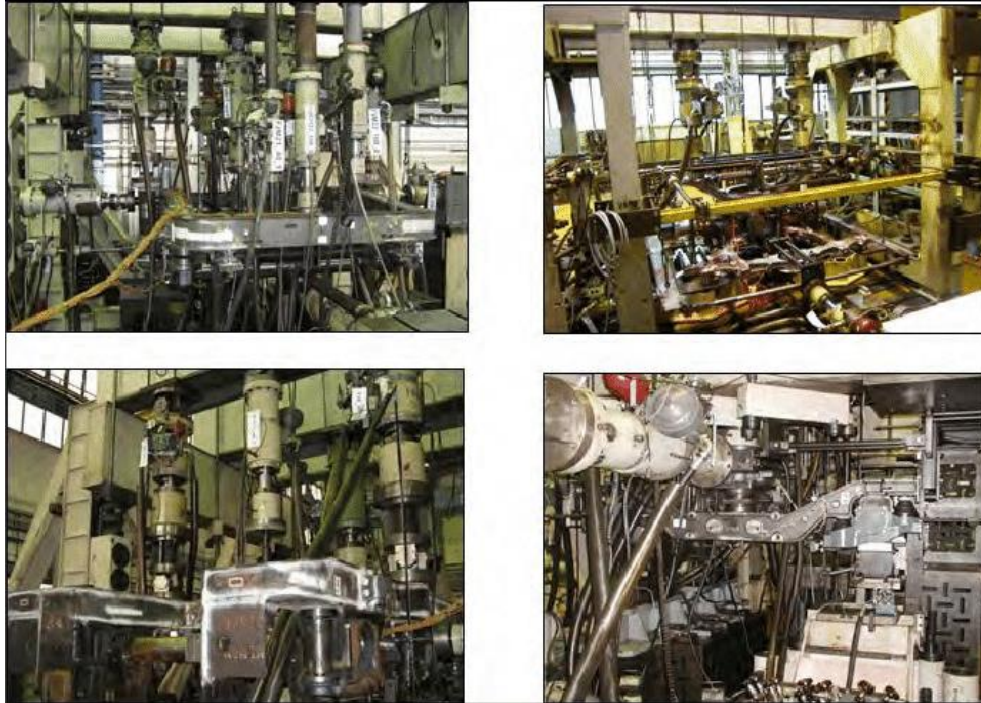


Gambar 4.21 *Contoh Uji Instruksi*

(Sumber: Google.com)

3. Uji Fatigue Bogie Kereta

Uji kelelahan (fatigue testing) pada bogie frame kereta adalah langkah penting dalam memastikan bahwa komponen struktural ini mampu menahan tekanan berulang yang terjadi selama operasi jangka panjang kereta api. Uji kelelahan dilakukan untuk mengidentifikasi potensi retakan atau kegagalan yang mungkin terjadi akibat pembebanan berulang, getaran, dan pergerakan selama perjalanan kereta. Divisi Teknologi melakukan pengujian fatigue pada bogie, karena bogie menyokong beban yang ada pada gerbong sehingga harus diketahui tingkat kelelahan struktur bogie. Uji fatigue yang dilakukan oleh pihak Divisi Teknologi seperti pada contoh gambar 4.22



Gambar 4.22 *Contoh Uji Fatigue*

(Sumber: Google.com)

Setelah uji dan analisis ini selesai, perubahan dan perbaikan mungkin diperlukan untuk memastikan bogie frame memenuhi semua persyaratan keselamatan dan kinerja. Selain itu, pengujian ini juga membantu produsen dan operator kereta api untuk memastikan bahwa produk mereka dapat beroperasi dengan aman dan efisien selama masa pakai yang lama.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan Kegiatan Magang Industri di PT. Industri Kereta Api (Persero) selama empat bulan dari tanggal 10 Juli hingga 10 Nopember 2023. Selama magang berlangsung saya mempelajari dan mengetahui proses dari pembuatan design bogie kereta. Pada laporan magang industri ini berfokus pada design frame bogie kereta flat wagon, berikut kesimpulan dari laporan magang :

1. Melakukan proses pra kontrak dengan customer dan apabila dari customer sudah menyetujui maka tahap selanjutnya proses pasca pra kontrak dengan diadakannya meeting antara pihak PT. INKA dengan customer. Dimana meeting tersebut menghasilkan persetujuan harga dan spesifikasi kereta api yang akan dibuat.
2. Proses pembuatan drawing design bogie Kereta Flat Wagon LRT Jabodebek menggunakan aplikasi Autodesk inventor 2020. Proses design dimulai dari pembuatan 2D sketch tiap part dari bagian bogie kereta kemudian dilakukan 3D design. Setelah semua part terselesaikan kemudian melakukan assembly atau penyatuan semua part agar menjadi satu kesatuan atau berupa bogie.
3. Design 3D yang sudah diassembly kemudian dilakukan machining yang bertujuan untuk pengurangan toleransi, machining dapat digunakan untuk mencapai toleransi yang lebih ketat atau menghilangkan ketidaksempurnaan yang mungkin terjadi selama proses pembuatan. memeriksa design secara langsung, mengidentifikasi masalah potensial, dan menguji kinerja prototipe sebelum produksi. Kemudian dilakukan analisis simulasi dari ketahanan struktur bogie tersebut untuk memastikan design bogie aman digunakan, dan tes uji konstruksi dan uji fatigue.

5.2 Saran

Dalam pelaksanaan magang industri di PT. Industri Kereta Api (Persero), dapat saya sarankan sebagai berikut :

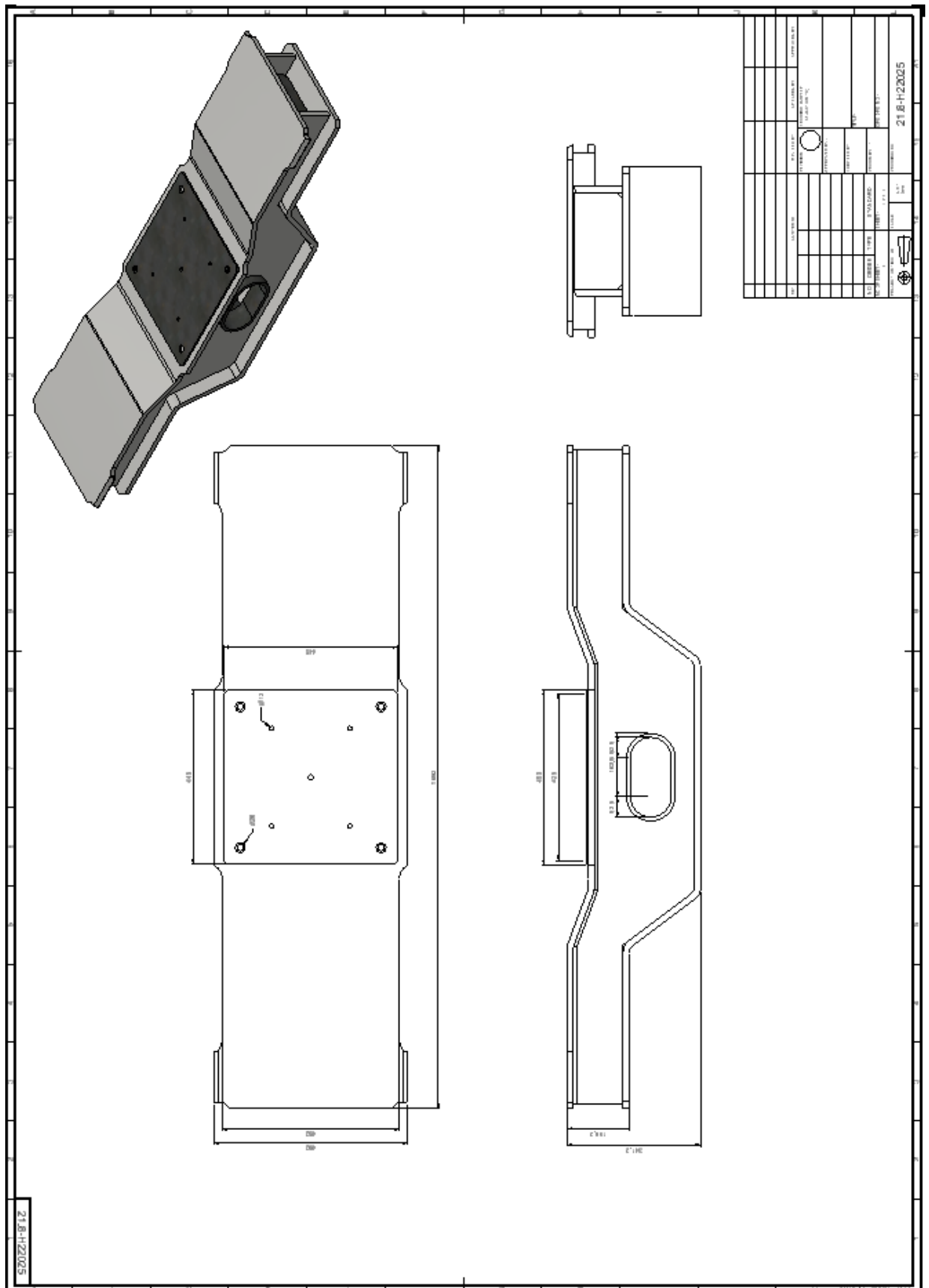
1. Meneliti lebih lagi dalam pemberian dimensi pada gambar kerja sebelum dicetak
2. Mahasiswa magang diikutsertakan pada setiap kegiatan atau pekerjaan dari divisi design bogie & wagon saat senggang.
3. Mahasiswa magang diikutsertakan dalam melakukan analisis maupun pengujian.

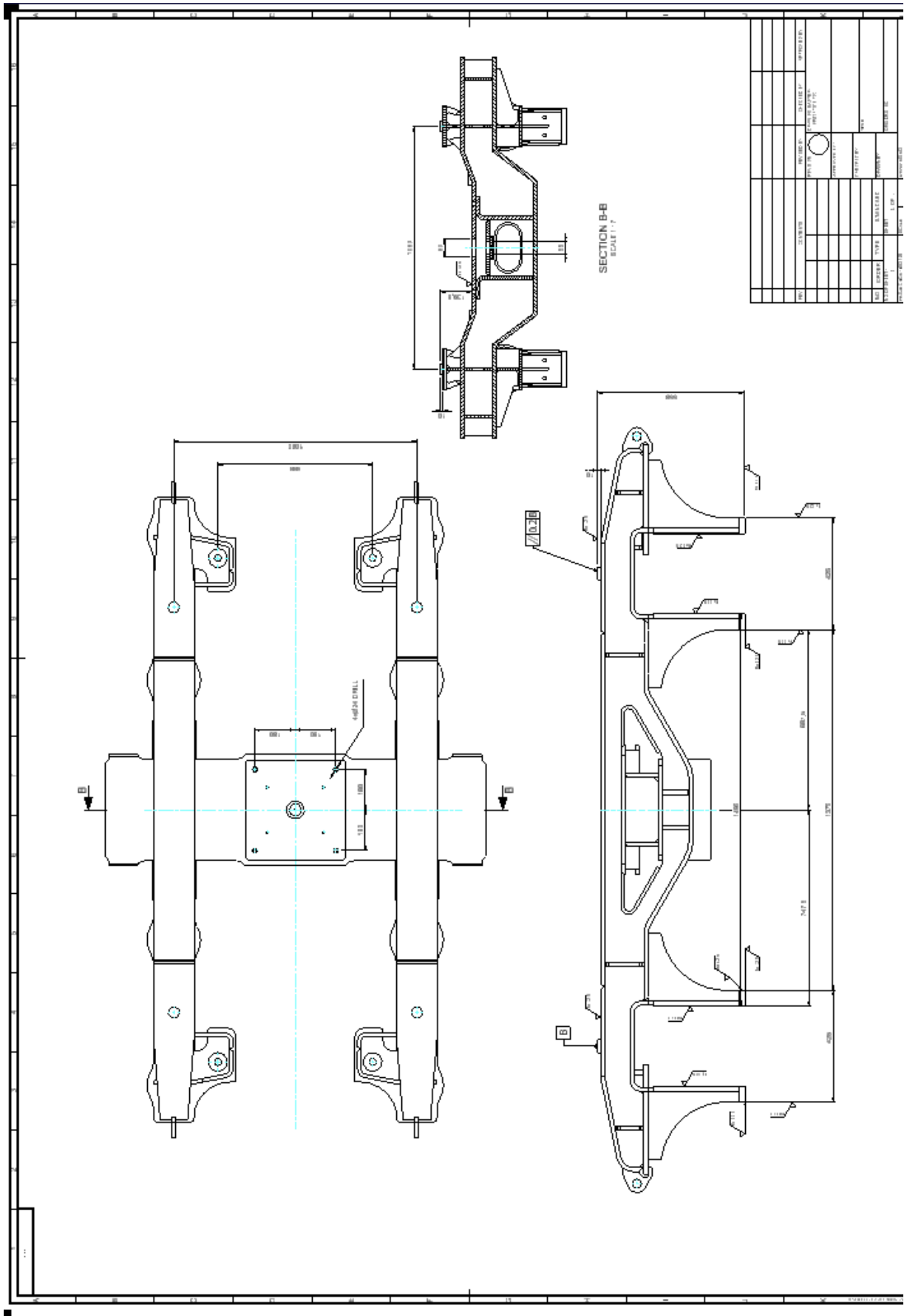
DAFTAR PUSTAKA

- As, D., Prayogo, G., Kiswanto, G., Soemardi, T. P., Nuryadi, K., & Nugraha, T. (2013). *Simulasi Numerik Dalam Studi Awal Desain Guide Wheel Base Bogie untuk Meningkatkan Mampu Belok Monorel Produksi PT . MBW. Snttm Xii*, 23–24.
- Mada, U. G. (2022). *PERANCANGAN MINIATUR DESAIN SIMPLIFIKASI RANGKAIAN BOGIE DAN REL KERETA API UNTUK PERMODELAN KERUSAKAN PADA REL IRWAN SETYABUDI*, Irfan Bahiuddin, S.T., M. Phil., Ph. D.
- Soesilo, A. H., Fadelan, F., & Putra, W. T. (2020). Perancangan Dan Analisis Carbody Lokomotif Dengan Metode Elemen Hingga. *Komputek*, 4(2), 8. <https://doi.org/10.24269/jkt.v4i2.532>
- EN 13749 (2011). *BSI Standards Publication Railway applications — Wheelsets and bogies — Product requirements for cast wheels*.
- Khakim, L. M. (2022). *Analisis Dan Optimasi Desain Underframe Kereta Langsir Di Pt Inka (Persero)*. <https://www.inka.co.id/> [Diakses pada 15 Oktober 2023].

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Magang





Lampiran 2. Surat Penerimaan Magang dari PT. INKA (Persero)



Madiun, 15 Maret 2023

No. : 090/KP/221/INKA/2023
Lampiran : -
Perihal : **Persetujuan PKL**

Kepada Yth.
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Menindaklanjuti Surat Permohonan No. 1530/IT2.IX.7..1.2/B/PM.02.00/2023, tanggal 6 Maret 2023 tentang Permohonan Kerja Praktek, maka dengan ini kami sampaikan bahwa jadwal pelaksanaan Kerja Praktek di PT INKA (Persero) sebagaimana nama tersebut dibawah :

NO	Nama	NIM	JURUSAN
1	MUHAMMAD ARI FERNANDA	2038201039	TEKNIK MESIN INDUSTRI
2	RYAN SRILAKSONO	2038201053	TEKNIK MESIN INDUSTRI
3	UCI NUR HIDAYATI	2038201055	TEKNIK MESIN INDUSTRI

Yang sudah dapat kami setuju dengan jadwal sebagai berikut :

Mulai : 3 Juli 2023 s/d 3 Nopember 2023

Pelaksanaan Kerja Praktek adalah di DIVISI TEKNOLOGI

Dengan persyaratan :

1. Membawa copy Surat Persetujuan ini saat hari Pertama masuk Kerja Praktek.
2. Menyerahkan Scan KTP, Kartu Mahasiswa dan Pas foto.
3. Menyerahkan Scan Surat Sehat dari Dokter, Kartu BPJS Kesehatan (Asuransi lainnya), Kartu BPJS Ketenagakerjaan (Program Jaminan Kecelakaan Kerja dan Jaminan Kematian).
4. Menyerahkan Scan bukti vaksin (min. vaksin 2).
5. Menyerahkan Surat Pernyataan yang telah ditandatangani dengan materai 10000 rupiah. Form ada di s.id/formsrtpernyataan
6. Hari kerja Praktek Senin s/d Jumat mulai pukul 07.30 s.d 11.30 wib, atau pukul 12.30 s/d 16.30 wib.
7. Selama menjalankan Kerja Praktek di PT. INKA Senin-Jumat memakai baju atasan warna putih polos, bawahan warna hitam formal (bukan jeans), sepatu formal warna hitam.
8. Bagi jurusan teknik diharuskan membawa alat pelindung diri yang terdiri dari helm berwarna kuning polos, baju kerja lapangan dan safety shoes (Milik Pribadi).
9. Tidak diperbolehkan mengambil baik gambar, data, serta benda di Area PT. INKA (Persero) dalam bentuk apapun.
10. Pelanggaran dalam bentuk apapun dapat dikenakan sanksi mulai pembatalan Kerja Praktek, sampai blacklist almamater yang bersangkutan.
11. Melaporkan ke Bagian Umum dan Keamanan terlebih dahulu jika membawa barang milik pribadi dalam bentuk apapun.
12. Bagi peserta laki laki penampilan rambut harus rapi tidak boleh panjang.
13. Sebelum selesai Kerja Praktek, diwajibkan membuat Presentasi dan dipresentasikan di Unit Kerja terkait sehari sebelum Kerja Praktek berakhir.
14. Menyerahkan Soft Copy Laporan Pelaksanaan Magang yang sudah disetujui oleh Pembimbing Lapangan dalam bentuk CD dengan format PDF.

Demikian kami sampaikan, dan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)
SM. Perencanaan, Pengelolaan & Pengembangan SDM

SIGIT SUGIARTO

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)

Kantor Pusat : Jl. Yos Sudarso No. 71 Madiun, Telp. (62-351) 452271 - 74, Facs. (62-351) 452275, Website : www.inka.co.id, email : sekretariat@inka.co.id
Kantor Perwakilan : Menara Taspen Lt. 3 Jl. Jend Sudirman Kav. 2 Jakarta, Telp.(62-21) 2514424, Facs. (62-21) 2514423 email : inkajkt@inka.co.id

Madiun, 15 Maret 2023

Kepada
Yth. Bp/Ibu SM/M/SPV .. DESAIN INTEGRASI KOMPOSER
di -
Tempat

Hal : Konfirmasi Persetujuan untuk Kerja Praktek / Penelitian

1. Dengan ini kami terangkan bahwa yang tersebut di bawah ini :

- a. Muhammad Ari Fernanda
- b. Ryan Sriaksono
- c. Uci Nur Hidayati
- d.

Nomor Telepon : 085 879 247 187


Institusi / Pendidikan : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jurusan : Teknik Mesin Industri

Akan melaksanakan Kerja Praktek / Penelitian di Unit Kerja Bapak / Ibu
mulai tanggal 3 Juli 2023 s/d 3 November 2023

2. Sehubungan dengan hal tersebut di atas kami mohon pertimbangan
Bapak / Ibu untuk pelaksanaan Kerja Praktek / Penelitian tersebut.
3. Demikian kami sampaikan, atas perkenannya kami ucapkan terima kasih.

M. Perencanaan dan Pengelolaan SDM


RANGGA SUKMANTARA

Pertimbangan Unit Kerja (lingkari salah satu) :

SETUJU / ~~TIDAK SETUJU~~

Tanda Tangan : 

Nama Terang : Budi Agus S



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

Gedung VOKASI AA dan BB,R. Sekretariat AA Lt.2, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
Telepon: 031-5922942, 5932625, PABX 1275
Fax: 5932625
<https://www.its.ac.id/tmi/> email: mesin_fvokasi@its.ac.id

Nomor : 1530/IT2.007.1.2/B/PM.02.00/2023

Lampiran :-

Perihal : Permohonan Magang Industri

Kepada Yth.:

PT. INKA (Pesero)

Jl. Yos Sudarso No.71, Madiun Lor, Kec. Manguharjo

Kota Madiun, Jawa Timur 63123

Dalam rangka untuk meningkatkan kompetensi diri, membuka wawasan & pengalaman dalam dunia usaha dan untuk memenuhi kewajiban kurikulum bagi mahasiswa Departemen Teknik Teknik Mesin Industri Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Vokasi ITS, maka bersama ini Kami bermaksud mengajukan permohonan program magang dan kiranya mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melaksanakan magang di PT. INKA (Pesero)

Pelaksanaan magang yang Kami rencanakan adalah:

Lama magang selama : 4 (Empat) bulan

Yang akan dimulai tanggal : 3 Juli 2023 – 3 November 2023

Adapun data nama mahasiswa tersebut sebagai berikut:

No.	Nama	NRP	No. Hp	Email
1	Uci Nur Hidayati	2038201055	081335963645	ucinurhidayati1221@gmail.com
2	Ryan Srilaksono	2038201053	085879247187	ryanamaou48@gmail.com
3	M. Ari Fernanda	2038201039	085924145778	arifernanda10011@gmail.com

Besar harapan Kami untuk bisa diterima dan mohon untuk jawaban atas surat permohonan Kami ini dapat dikirimkan melalui email: mesin_fvokasi@its.ac.id.

Demikian permohonan Kami, atas perhatian dan kerjasamanya yang baik Kami sampaikan terima kasih



Surabaya, 06 Maret 2023
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.
NIP. 196202161995121001

Lampiran 3. Logbook Magang

FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG (LOGBOOK)

Tahun : 2023

Periode Magang : 10 Juli 2023 – 10 Nopember 2023

Tempat Magang : PT. INKA (Persero)

NO.	Pekan Ke-	Kegiatan	Keterangan
1	1	Pengarahan administrasi peserta magang oleh SDM, membahas <i>project</i> yang sedang dikerjakan oleh unit divisi tempat magang, mempelajari SOP <i>manufacturing drawing</i> di PT. INKA (Persero), dan mempelajari 3D drawing. Membuat sketch dan 3D lalu melakukan drawing 2D dengan melengkapi dimensi dan proses manufaktur tiap part menggunakan autodesk inventor 2020	Pembuatan surat SIMAK untuk keterangan membawa alat elektronik selama magang, membantu di unit divisi manufacturing drawing dalam melakukan design 2D dan 3D. menggambar 3D dan mengassembly box partition door lintel 3, arrangement partition front end, moulding cabin entrance door 3.
2	2	Mendapatkan tugas baru, membuat sketch dan 3D lalu melakukan drawing 2D dengan melengkapi dimensi dan proses manufaktur tiap part menggunakan autodesk inventor 2020. Turun ke workshop/lapangan ke gedung welding 3	Melanjutkan tugas pada minggu kemarin, dan mengerjakan 2D & 3D drawing tiap part dari gambar Middle Wall Module 1. Turun ke workshop untuk melihat detail dari tiap part dan melihat bagian produksi pembuatan kereta api.
3	3	Mendapatkan tugas baru, membuat sketch dan 3D lalu melakukan drawing 2D dengan melengkapi dimensi dan proses manufaktur tiap part menggunakan autodesk inventor 2020.	Mengerjakan 2D & 3D drawing tiap part dari gambar Ceiling Panel 1&2 Vestibule Area, Welded On Cabin
4	4	Mengerjakan revisi, dan mendapatkan tugas baru, membuat sketch dan 3D lalu melakukan drawing 2D dengan melengkapi dimensi dan mengisi proses manufaktur tiap part menggunakan autodesk inventor 2020.	Memperbaiki revisi dari gambar Welded On Cabin, mengerjakan 2D & 3D drawing tiap part dari gambar Partition Panel Modul 1, Frame Support Mini Bar, Bracket Tv on Roof

5	5	Mengerjakan revisi, dan mendapatkan tugas baru, membuat sketch dan 3D lalu melakukan drawing 2D dengan melengkapi dimensi dan mengisi proses manufaktur tiap part menggunakan autodesk inventor 2020.	Melakukan revisi dari gambar Frame Support Mini Bar, mengerjakan 2D & 3D drawing tiap part dari gambar Bracket Of Distributor Application and Relay Valve, Pad Intermediate, Rain Gutter, Bracket Fire Extinguisher, Bracket Support Floor On Cabin End 1
6	6	Masih melanjutkan revisi dari tugas minggu sebelumnya, pindah ke unit divisi bogie & wagon, mendapatkan penjelasan dan gambaran umum terkait divisi desain bogie & wagon. dan mendapatkan tugas baru. Turun ke workshop atau lapangan	Melanjutkan revisi dari gambar Bracket Support Floor On Cabin End 1, mengerjakan 2D dan 3D drawing tiap part dari gambar Axle box cap, Bracking Rings with Shroud Class G (7x12) and Class GG (7), melihat proses dari Analisa konstruksi dari kereta Luxury K1, M1, P1
7	7	Mengerjakan revisi, dan mendapatkan tugas baru, membuat sketch dan 3D lalu melakukan drawing 2D dengan melengkapi dimensi menggunakan autodesk inventor 2020. Turun ke workshop atau lapangan. Mempelajari standard yang dipakai oleh Perusahaan dalam pembuatan kereta api.	Melanjutkan revisi dari gambar Bracking Rings with Shroud Class G (7x12) and Class GG (7), mempelajari standard tentang welding, gambar, symbol-simbol, mengerjakan 2D dan 3D drawing tiap part dari gambar Side Beam, Bogie type & No. Plate TB dan MB, turun ke workshop untuk melihat final testing
8	8	Mencari dan mempelajari jurnal-jurnal, mempelajari cara penggunaan aplikasi software ansys, menggambar 3D part yang diberikan	mempelajari jurnal-jurnal terkait dengan bogie kereta api, mempelajari fitur-fitur pada ansys, menggambar 3D dari gambar Top Plate, Bottom Plate, WEB, Stiffener 01, 02, 03, 04, 05 dan 06, Seating Plate
9	9	Mengassembly dari gambar 3D yang dibuat, Melanjutkan menggambar part selanjutnya	Mengassembly dari keseluruhan part menjadi transom, menggambar 3D dari gambar Web Plate, Top Plate 1 dan 2, Bottom Plate 1, 2 dan 3, Datum plate, Hook, Seating plate, Spring

10	10	Melanjutkan menggambar minggu sebelumnya, mengassembly dari gabungan part yang telah dibuat,	melanjutkan menggambar dari seating plate, spring cup, pedestal plate 1 dan 2, stiffener 7 dan 8, Membuat Drawing atau 2D dari hasil assembly Bogie Frame Machining,
11	11	Melakukan meshing pada ansys, melakukan input boundary condition, mengumpulkan data dari bogie, mencari rumus perhitungan	Mencoba untuk melakukan meshing terhadap frame bogie kereta, menentukan input boundary condition kedalam ansys, mencari tau tentang data atau spesifikasi dari bogie kereta, mencari rumus dari pembebanan atau gaya yang terjadi pada bogie
12	12	Mempelajari symbol dan standard yang digunakan sebagai patokan	Standard symbol dan toleransi yang dipelajari yaitu standard AWS 2.4, UIC 800-50, UIC 800-51
13	13	Mempelajari symbol dan standard yang digunakan sebagai patokan	Standard symbol dan toleransi yang dipelajari yaitu standard AWS 2.4, UIC 800-50, UIC 800-5, standard EN 13749,
14	14	Mencari dan mempelajari jurnal-jurnal, mempelajari tentang arah gaya yang bekerja, mempelajari mesh konvergen	mempelajari jurnal-jurnal terkait dengan bogie kereta api, arah gaya yang bekerja gaya longitudinal, lateral, vertical, mempelajari maksud dan tujuan dari mesh konvergen pada ansys
15	15	Melakukan percobaan simulasi pada ansys, menginput laporan magang tiap minggu, turun ke workshop atau lapangan	Mencoba untuk melakukan simulasi pembebanan atau pengecekan meshing, menginput laporan mingguan magang ke my its, turun ke workshop untuk melihat proses pembuatan bogie
16	16	Memperbaiki gambar geometri dari frame bogie, mempelajari jurnal terkait dengan topik tugas akhir,	Mencari kegagalan dari simulasi dan memperbaiki geometri agar hasil simulasi baik
17	17	Melakukan meshing pada ansys, melakukan input boundary condition, mengumpulkan data dari bogie, mencari rumus perhitungan	Mencoba untuk melakukan meshing terhadap frame bogie kereta, menentukan input

			boundary condition kedalam ansys, mencari tau tentang data atau spesifikasi dari bogie kereta, mencari rumus dari pembebanan atau gaya yang terjadi pada bogie
18	18	Melakukan penyusunan laporan magang Memperbaiki nodes meshing dan memeriksa Kembali hasil meshing Mengurus berkas dari laporan magang dikarenakan magang hari terakhir dan harus melengkapi data-data	Melengkapi isi dari laporan magang, Menentukan remote displacement, Mengurus berkas dari laporan magang dikarenakan magang hari terakhir dan harus melengkapi data-data

Madiun, 10 Nopember 2023

Pembimbing Lapangan Magang Industri








(Budi Agus Setiawan)

Lampiran 4. Form Bukti Pembimbingan Laporan Magang (Dosen Departemen)

Lampiran 4. Form Bukti Pembimbingan Laporan Magang (Dosen Departemen)

Nama Mahasiswa : Uci Nur Hidayati
NRP : 2038201055
Nama Mitra/Industri : PT. INKA (persero)
Divisi : Teknologi
Sub Divisi : Desain Bogie & Wagon
Nama Pembimbing lapangan : Budi Agus Setiawan
Nama Pembimbing Departemen : DR. Ir. Mahirul Mursid, MSc
Waktu Magang : 10 Juli 2023 – 10 Nopember 2023

Tanggal	Materi yang dibahas	Tanda Tangan Pembimbing
15 Juli 2023	Perkenalan lingkungan industri Perusahaan tempat magang.	
4 September 2023	Asistensi terkait project yang sedang berjalan di PT. INKA (Persero) saat ini yang memungkinkan untuk diangkat menjadi topik laporan	
29 September 2023	Asistensi terkait laporan magang mengenai design yang sedang dikerjakan	
8 Oktober 2023	Asistensi proses dari design yang dikerjakan dan proses dalam pembuatan frame bogie di perusahaan	
7 Nopember 2023	Meminta persetujuan laporan magang secara keseluruhan	

*) Minimal bimbingan laporan magang dilakukan sebanyak 5x

Surabaya, 10 November 2023

Dosen Pembimbing Magang



DR. Ir. Mahirul Mursid, MSc

NIP. 196206261989031003

Nama Mahasiswa : Uci Nur Hidayati
 Mitra/Industri : PT INKA (Persero)
 Pembimbing Lapangan : Budi Agus Setiawan

NRP : 2038201055
 Unit Kerja : Bogie dan Wagon
 Waktu Magang : 10 Juli – 10 November

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN					
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	≥86
1	Kehadiran	92	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
2	Ketepatan waktu kerja*	95	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	93	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
5	Inisiatif dan solusi kerja	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
7	Kerjasama tim	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
9	Target pelaksanaan pekerjaan	99	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	92	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	99	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%
	Jumlah Nilai		<i>Nilai Akhir PL = ∑ Nilai/11</i>					

*)Kehadiran **) Ketepatan Waktu

SKB : sangat kurang baik; KB: kurang baik ; CB: cukupbaik; B: baik ; BS: Baik sekali; SBS: sangat baik sekali
 ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin :hari b. Sakit :hari c. Tanpa Izin :hari

Madiun, 10 November 2023

Pembimbing Magang,



(Budi Agus Setiawan)
 NIP 991100035

Keterangan:

1. Apabila mitra /instansi tidak menyediakan stempel, maka lembaran ini harus dicetak pada kertas dengan KOP Mitra./Instansi
2. Mohon nilai dimasukkan pada amplop tertutup dengan dibubuhkan stempel pada atas amplop.

Lampiran 6. Form Penilaian dari Pembimbing Departemen

Lampiran 6. Form Penilaian dari Pembimbing Departemen
 Nama Mahasiswa : Uci Nur Hidayati
 NRP : 2038201055
 Nama Mitra/Industri : PT. INKA (persero)
 Divisi : Teknologi
 Sub Divisi : Desain Bogie & Wagon
 Nama Pembimbing lapangan : Budi Agus Setiawan
 Waktu Magang : 10 Juli 2023 – 10 Nopember 2023

No	Keterangan	Nilai	Bobot SKS	<56	56-60	61-65	66-67	75-85	≥ 86	
1	Luaran 1	96	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
2	Luaran 2	96	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
3	Luaran 3	96	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
4	Proposal Penelitian	96	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Ringkasan Eksekutif	96	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Presentasi Akhir	96	1	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
Jumlah Nilai			14	$\text{Nilai Akhir Dosen} = \frac{\sum \text{Nilai} \times \text{Bobot}}{14}$						

SKB : sangat kurang baik; KB : kurang baik; CB : cukup baik; B : baik; BS : baik sekali; SBS : sangat baik sekali

URAIAN NILAI ANGKA AKHIR : NILAI :

Nilai Akhir Pembimbing Lapangan : 99

Nilai Akhir Dosen : 96

Nilai Angka Magang = $\frac{\text{Nilai Akhir PL} + \text{Nilai Akhir Dosen}}{2} = \frac{99 + 96}{2} = 97.5$

Surabaya, 10 Nopember 2023

Dosen Pembimbing Magang,

(DR. Ir. Mahirul Mursid, MSc)

NIP. 196206261989031003