LAPORAN MAGANG INDUSTRI – VW 231905

PERANCANGAN ALAT BANTU (*JIG*) PINTU SAMPING KENDARAAN TAKTIS MAUNG 4X4 (STUDI KASUS PT. PINDAD DI DIVISI KENDARAAN KHUSUS)

PT. Pindad

Jalan Terusan Gatot Subroto No. 517 Kebon Kangkung, Sukapura, Kec.Kiaracondong, Kota Bandung, Jawa Barat, 40285.

Penulis :

Fabian Reynaldo Mulatua

NRP. 2038211068

Dosen Pembimbing :

Hendro Nurhadi Dipl.-Ing, Ph.D

NIP. 19751120 200212 1 002

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

LAPORAN MAGANG INDUSTRI

DIVISI KENDARAAN KHUSUS

PERANCANGAN ALAT BANTU (*JIG*) PINTU SAMPING KENDARAAN TAKTIS MAUNG 4X4

(STUDI KASUS PT. PINDAD DI DIVISI KENDARAAN KHUSUS)

Disusun oleh :

Fabian Reynaldo Mulatua

NRP. 2038211068

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2024

LAPORAN
MAGANG

PT. Pindad

Jalan Terusan Gatot Subroto No. 517 Kebon Kangkung, Sukapura, Kec. Kiaracondong, Kota Bandung, Jawa Barat, 40285.

Penulis:

Fabian Reynaldo Mulatua

NRP. 2038211068

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2024

LAPORAN PRAKTEK KERJA

Disusun oleh:

Fabian Reynaldo Mulatua 2038211068

PT PINDAD

Laporan ini Disetujui dan Disahkan Oleh:

Menyetujui:

Pembimbing Kerja Praktek

Tedi Rustandi

EXPERT PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUK

MENGETAHUI,

A, n. VP HUMAN CAPITAL MANAGEMENT

FAJAR ARDHI PURNAMA, S. Psi.

MANAGER PEMBELAJARAN DAN PENGEMBANGAN

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT. PINDAD

Jalan Terusan Gatot Subroto No. 517 Kebon Kangkung, Sukapura,

Kec. Kiaracondong, Kota Bandung, Jawa Barat 40285.

Surabaya, 31 Juli 2024

Peserta Magang,

Fabian Reynaldo Mulatua

NRP. 2038211068

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Mesin
Industri Fakultas Vokasi, ITS

Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.

NIP. 19620216 199512 1 001

Menyetujui Pembimbing
Magang

Hendro Nurhadi, Dipl.-Ing, Ph.D

NIP. 19751120 200212 1 002

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang yang berjudul "Perancangan Alat Bantu (*Jig*) Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 (Studi Kasus PT. Pindad di Divisi Kendaraan Khusus)".

Laporan magang ini, disusun berdasarkan hasil magang yang telah penulis laksanakan pada PT. Pindad mulai tanggal 5 Februari 2024 hingga 5 Juni 2024. Dasarnya, magang merupakan salah satu mata kuliah wajib di program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Mata kuliah Magang Industri bertujuan untuk mengenalkan dunia kerja kepada mahasiswa, serta mengetahui aplikasi dari ilmu yang telah diperoleh selama kuliah.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapakan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama masa pelaksanaan kerja praktik maupun dalam penyusunan laporan. Untuk itu, melalui pengantar ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri.
2. Bapak Hendro Nurhadi, Dipl.-Ing, Ph.D selaku pembimbing yang memberikan bimbingan kepada penulis dalam pembuatan laporan ini.
3. Bapak Irwan Ahmad Gahara selaku Manager Perencanaan dan Pengendalian Produk Kendaraan Khusus PT. Pindad yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, dan pengalaman dalam pelaksanaan magang industri.
4. Bapak Tedi Rustandi selaku pembimbing lapangan serta Expert Perencanaan dan Pengendalian Produksi sekaligus proses kendaraan khusus yang telah banyak membantu dalam membimbing mahasiswa dalam pelaksanaan magang industri di Divisi Kendaraan Khusus PT. Pindad.
5. Bapak Dikdik Alamsah selaku pembimbing lapangan juga yang telah banyak membantu dalam membimbing dalam pelaksanaan magang industri di Divisi Kendaraan Khusus PT. Pindad.
6. Seluruh karyawan PT. Pindad khususnya tim karyawan bidang Perencanaan dan Pengendalian Produk Kendaraan Khusus PT. Pindad yang telah banyak memberi pengalaman, ilmu dan masukkan untuk penulis.

7. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa serta dukungan.
8. Pihak-pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun dengan tidak mengurangi rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki isi laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca laporan ini. Akhir kata penulis mohon maaf apabila dalam penulisan terdapat kata-kata yang kurang tepat, penulis berharap Laporan Magang Industri ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca.

Bandung, 5 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **v**
DAFTAR GAMBAR ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 1
1.2.1 Tujuan Umum 1
1.2.2 Tujuan Khusus 2
1.3 Manfaat 2
BAB II PROFIL PERUSAHAAN **3**
2.1 Gambaran Umum Perusahaan 3
2.2 Sejarah Perusahaan 3
2.3 Struktur Organisasi PT. Pindad 5
2.4 Visi dan Misi Perusahaan 9
2.4.1 Visi 9
2.4.2 Misi 9
2.5 Tujuan dan Sasaran Perusahaan 10
2.5.1 Tujuan 10
2.5.2 Sasaran 10
2.6 Struktur Organisasi Divisi Kendaraan Khusus 10
2.7 Logo dan Arti Logo Perusahaan 11
2.8 Budaya Perusahaan 12
2.9 Produk dan Layanan 13
2.10 Kebijakan Mutu dan K3LH PT. Pindad 20
BAB III PELAKSANAAN MAGANG **23**
3.1 Pelaksanaan dan Ketentuan Magang Industri 23
3.1.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan 23
3.1.2 Ketentuan Pelaksanaan Magang Industri 23
3.2 Jadwal dan Kegiatan Magang 23

3.3 Metodologi Penelitian 29
3.3.1 NIDA 29
3.3.2 Analisis SWOT 30
BAB IV HASIL MAGANG 33
4.1 Kegiatan Magang 33
4.2 Penjelasan tentang Kegiatan Magang 33
4.2.1 *Monitoring* Produk 33
4.2.2 Identifikasi K3 dan Rekapitulasi IBARD 34
4.2.3 Rekapitulasi Lembar Urutan Proses 34
4.2.4 Evaluasi dan Update Stock Opname 35
4.3 Objek Observasi 35
4.4 NIDA 39
4.5 Need 39
4.6 Idea 41
4.7 Decision 42
4.8 Action 45
4.9 Perancangan Alat Bantu 45
4.10 Analisis Tegangan dan Regangan 47
4.10.1 Teori Von Mises 47
4.11 *Bill of Material* 55
4.12 Peta Operasi 58
4.13 Rancangan Alat Bantu 59
4.14 Estimasi Biaya Bahan Baku Alat Bantu 60
4.15 Waktu Pembuatan Alat Bantu 62
4.16 Rekapitulasi Total Waktu Proses Operasi 64
4.17 Perbandingan Efisiensi dibandingkan dengan Alat Bantu Sebelumnya 65
BAB V PENUTUP 67
5.1 Kesimpulan 67
5.2 Saran 67
DAFTAR PUSTAKA 68
LAMPIRAN 70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Halaman Depan PT. Pindad 3
Gambar 2. 2 Pejabat Hindia Belanda Bersama Karyawan ACW di Lokasi PT. Pindad 4
Gambar 2. 3 Kunjungan Kasad Jendral A. H. Nasution 5
Gambar 2. 4 Mr. Sartono selaku Pejabat Presiden RI tengah memperhatikan produk-produk PSM tahun 1957 dan didampingi oleh Direktur PSM 6
Gambar 2. 5 Penandatanganan serah terima pengelolaan Perindustrian TNI-AD (Pindad) dari Jendral (TNI) Rudini kepada Prof. Dr. B. J. Habibie tanggal 29 April 1983 8
Gambar 2. 6 Prosesi penyerahan Pindad dari TNI-AD 9
Gambar 2. 7 Struktur Organisasi PT. Pindad 9
Gambar 2. 8 Struktur Organisasi Divisi Kendaraan Khusus 10
Gambar 2. 9 Logo Perusahaan PT. Pindad 11
Gambar 2. 10 Logo AKHLAK 12
Gambar 2. 11 Produk Senjata PT. Pindad 14
Gambar 2. 12 Produk Amunisi PT. Pindad 14
Gambar 2. 13 Produk Kendaraan Khusus PT. Pindad 15
Gambar 2. 14 Produk Alat Berat PT. Pindad 16
Gambar 2. 15 Produk Infrastruktur Perhubungan PT. Pindad 18
Gambar 2. 16 Layanan Pertambangan PT. Pindad 19
Gambar 2. 17 Layanan *Cyber Security* PT. Pindad 20
Gambar 4. 1 Contoh Lembar Urutan Proses 34
Gambar 4. 2 Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN 35
Gambar 4. 3 Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN 36
Gambar 4. 4 Alat Bantu *Prototype* Sebelumnya 37
Gambar 4. 5 3D Desain Alat Bantu *Prototype* Sebelumnya 37
Gambar 4. 6 3D CAD Jig Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN 46
Gambar 4. 7 Hasil Tegangan *Von Mises* pada *Main Base* 48
Gambar 4. 8 Hasil Regangan pada *Main Base* 48
Gambar 4. 9 Hasil *Displacement* pada *Main Base* 49
Gambar 4. 10 Hasil *Safety Factor* pada *Main Base* 49
Gambar 4. 11 Hasil *1st Principal Stress* pada *Main Base* 50
Gambar 4. 12 Hasil *Equivalent Strain* pada *Second Base* 52
Gambar 4. 13 Hasil *1st Principial Strain* pada *Second Base* 52

Gambar 4. 14 Hasil *Displacement* pada *Second Base* 53
Gambar 4. 15 Hasil *Safety Factor* pada *Second Base* 54
Gambar 4. 16 *Free Body Diagram* pada Jig Pintu Samping 55
Gambar 4. 17 Lambang Operasi 58
Gambar 4. 18 Lambang Inspeksi 58
Gambar 4. 19 Lambang Gabungan 59
Gambar 4. 20 Lambang Penyimpanan 59
Gambar 4. 21 Peta Proses Operasi Alat Bantu (jig) Pintu Samping 63

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal dan Kegiatan Magang 23
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Teknisi Bagian Fabrikasi 38
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara Lanjutan 39
Tabel 4. 3 Hasil Interpretasi Kebutuhan..... 40
Tabel 4.4 Analisis Permasalahaan Proses Perakitan Pintu Samping Maung 4X4 KEMHAN..... 41
Tabel 4.5 Analisis SWOT Alat Bantu (jig) Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4..... 43
Tabel 4. 6 Result Summary pada main base 50
Tabel 4. 7 Result Summary pada second base 54
Tabel 4. 8 Bill of Material Alat Bantu 57
Tabel 4. 9 Estimasi Biaya Bahan Baku Alat Bantu..... 60
Tabel 4. 10 Jumlah Proses Pada Peta Operasi..... 64
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Total Waktu Proses Operasi..... 64

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Magang adalah suatu kewajiban bagi setiap mahasiswa Fakultas Vokasi Program Diploma IV Institut Teknologi Sepuluh Nopember dalam mencapai gelar Sarjana Terapan. Magang Industri dilaksanakan karena dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa sebab kegiatan magang merupakan pengaplikasian ilmu yang telah di pelajari selama di perkuliahan dan bagaimana penerapannya dalam dunia kerja.

Melalui kegiatan magang ini diharapkan adanya suatu keselarasan materi yang telah dipelajari di kuliah dengan kegiatan sesungguhnya di dunia kerja. Tujuannya untuk melatih mahasiswa agar terbiasa dengan lingkungan kerja, sehingga dari magang tersebut mahasiswa dilatih cara kerja yang baik dan benar. Sebelum mahasiswa memasuki dunia kerja, mahasiswa bisa memahami betapa sulitnya bekerja dan perlu banyak latihan sebelum memasuki dunia kerja dan disiplin merupakan salah satu kunci keberhasilan bagi mahasiswa.

Dalam kegiatan Magang Industri ini memilih untuk melakukan magang di salah satu perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yaitu PT. Pindad. Perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi peralatan pertahanan, pertambangan, pertanian, dan infrastruktur perhubungan.

Alasan memilih magang di PT. Pindad adalah untuk menambah ilmu dan pengalaman bekerja di perusahaan BUMN. Memiliki pengalaman magang di perusahaan besar seperti PT. Pindad adalah suatu kebanggaan, karena tidak semua mahasiswa yang melaksanakan magang berkesempatan untuk merasakan magang diperusahaan besar.

1.2 Tujuan

Tujuan magang adalah untuk meningkatkan kualitas mahasiswa untuk bisa terampil dan mempunyai pengalaman dalam dunia kerja, terlebih untuk menumbuhkan karakter kerja yang tinggi dan sifat dewasa agar lebih profesional.

1.2.1 Tujuan Umum

1. Memberikan pengalaman Magang Industri dan penyelesaian masalah pekerjaan yang timbul di lapangan sekaligus mengukur implementasi keilmuan dan keterampilan di dunia kerja.

2. Meningkatkan wawasan dan pengetahuan baik dalam *hardskill*

(kemampuan teknis) maupun *softskill* (kemampuan beradaptasi, bekerja sama dalam tim, dan berkomunikasi dengan orang lain dalam lingkungan kerja).

3. Membandingkan dan mengaplikasikan teori yang telah didapat di perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, serta hubungannya dengan teknologi yang sedang berkembang.

4. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Magang Industri pada Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Merancang alat bantu (*jig*) yang fix pada Departemen Fabrikasi.
2. Mengetahui proses pembuatan alat bantu pintu samping.
3. Mengetahui fungsi alat, dampak positif alat terhadap proses produksi Divisi Kendaraan Khusus, Departemen Fabrikasi.
4. Mengetahui spesifikasi produk, berupa kebutuhan material, kapasitas angkut dan kebutuhan *part-part* penunjang sebagai fungsi penggerak.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang akan di dapat oleh Mahasiswa yang melaksanakan Magang adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa terbiasa mempunyai sikap disiplin, tanggung jawab dan kreatif terhadap apa yang dikerjakan.
2. Mahasiswa mampu mempunyai alternatif pemecahan masalah sesuai dengan program studi yang dipilihnya secara luas mendalam.
3. Meningkatkan dan memahami manfaat pengembangan pelajaran yang didapat dari kampus serta menerapkan dalam dunia kerja sebagai perbandingan teori dan aplikasinya.

BAB II
PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Gambaran Umum Perusahaan

Gambar 2. 1 Halaman Depan PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/)

2.2 Sejarah Perusahaan

Pada tahun 1808, William Herman Daendels, Gubernur Jendral Belanda yang tengah berkuasa saat itu mendirikan bengkel untuk pengadaan, pemeliharaan dan perbaikan alat-alat perkakas senjata Belanda Bernama *Contructie Winkel* (CW) di Surabaya dan inilah awal mulanya PT. Pindad (Persero) sebagai satu-satunya industri manufaktur pertahanan Indonesia. Selain bengkel senjata, Daendels kala itu juga mendirikan bengkel munisi berkaliber besar Bernama *Proyektiel Fabriek* (PF) dan laboratorium Kimia di semarang. Kemudian, pemerintah Kolonial Belanda pun mendirikan bengkel pembuatan dan perbaikan munisi dan bahan peledak untuk Angkatan laut mereka yang Bernama *Pyrotechnische Werkplaats* (PW) pada tahun 1850 di Surabaya. Pada tanggal 1 Januari 1851, CW diubah namanya menjadi *Artilerie Constructie Winkel* (ACW). Kemudian pada tahun 1961, dua bengkel persenjataan yang berada di Surabaya, ACW dan PW disatukan di bawah bendera ACW. Kebijakan penggabungan ini, menjadikan ACW mempunyai tiga instalasi produksi yaitu unit produksi senjata dan alat-alat perkakasnya (Wapen Kamer), munisi dan barang-barang lain yang berhubungan dengan bahan peledak (*Pyrotechnische*

Werkplaats), serta laboratorium penelitian bahan-bahan maupun barang-barang hasil produksi. Perang dunia 1 pada pertengahan 1914, melibatkan banyak Negara Eropa, termasuk Belanda. Demi kepentingan strategis, pemerintah Kolonial Belanda pun mulai mempertimbangkan relokasi sejumlah instalasi penting yang dinilai lebih aman. Bandung dinilai tepat sebagai tempat relokasi sejumlah relokasi yang baik karena selain kontur daerahnya berupa perbukitan dan pegunungan yang bisa dijadikan benteng pertahanan alami terhadap serangan musuh, posisi Bandung juga sangat strategis karena sudah memiliki sarana transportasi darat yang memadai, dilalui oleh Jalan Raya Pos (*De Grote Postweg*) dan dilalui jalur kereta api *Staats Spoorwegen* kota Bandung juga berada tidak jauh dengan pusat pemerintahan Hindia Belanda, Batavia. ACW dipindahkan pertama kali ke Bandung, pada rentang waktu 1918- 1920. Pada tahun 1932, PW dipindahkan ke Bandung, bergabung bersama ACW dan dua instalasi persenjataan lain yaitu *Proyektiel Fabriek* (PF) dan laboratorium Kimia dari Semarang, serta Institut Pendidikan Pemeliharaan dan Perbaikan Senjata dari Jatinegara yang di relokasi ke Bandung dengan nama baru, *Geweemarkerschool*. Keempat instalasi tersebut dilebur di bawah benderta *Artilerie Inrichtingen* (AI).

Gambar 2. 2 Pejabat Hindia Belanda Bersama Karyawan ACW di Lokasi PT. Pindad
(Sumber : https://pindad.com/masa-kolonial-belanda-dan-pendudukan-jepang)

Di era pendudukan Jepang, AI tidak mengalami perubahan, penambahan instalasi, maupun proses produksinya. Perubahan hanya berada pada segi perubahan administrasi dan organisasi sesuai dengan sistem kekuasaan militer Jepang. Perubahan pun terjadi di segi nama menjadi Daichi Ichi Kozo untuk ACW, Dai Ni Kozo untuk *Geweemarkerschool*, Dai San Kozo untuk PF, Dai Shi Kozo untuk PW, serta Dai Go Kazo untuk *Monrage Artilerie*, instalasi pecahan ACW. Pada saat Jepang menyerah kepada Sekutu dan terjadi kekosongan kekuasaan di Indonesia, Soekarno-Hatta memproklamasikan Kemerdekaan Republik Indonesia. Beragam upaya terjadi guna merebut instalasi-instalasi pertahanan di kota Bandung. Pada akhirnya, tanggal 9 Oktober 1945, Laskar Pemuda Pejuang berhasil

merebut ACW dari tangan Jepang dan menamakannya Pabrik Senjata Kiaracondong. Pendudukan pemuda tidak berlangsung lama, karena sekutu Kembali ke Indonesia dan mengambil alih kekuasaan. Pabrik Senjata Kiaracondong dibagi menjadi dua pabrik. Pabrik pertama yang terdiri dari ACW, PF, dan PW digabungkan menjadi *Leger Produktie Bedrijven* (LPB), serta satu pabrik lain yang bernama *Central Reparatie Werkplaat*, yang sebelumnya bernama *Geweemarkerschool*.

2.3 PINDAD Sebagai Bagian Dari TNI AD

Hasil Konferensi Meja Bundar (KMB) di Den Haag, Belanda menyatakan bahwa Belanda mengakui kedaulatan Indonesia kepada Republik Indonesia Serikat (RIS) pada tanggal 27 Desember 1949. Seiring dengan hal itu, Belanda harus menyerahkan aset-asetnya secara bertahap pada pemerintahan Indonesia di bawah pimpinan Presiden Soekarno termasuk LPB. LPB kemudian diganti namanya menjadi Pabrik Senjata dan Mesiu (PSM) yang pengelolaanya diserahkan kepada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat (TNI-AD). Sejak saat itu PSM mulai melakukan serangkaian percobaan untuk membuat laras senjata dan berhasil memproduksi laras senjata berkaliber 9 mm dan pada bulan November 1950, PSM berhasil membuat laras dengan kaliber 7, 7 mm.

Gambar 2. 3 Kunjungan Kasad Jendral A. H. Nasution
(Sumber : https://pindad.com/bagian-dari-tni-ad)

PSM mengalami krisis tenaga ahli karena para pekerja asing harus Kembali ke negara asalnya berdasarkan Peraturan Pemerintah. Oleh karena itu terjadi sentralisasi organisasi dengan merampingkan lini produksi dari 13 menjadi 6 lini dengan lini baru Munisi Kaliber Kecil (MKK) yang baru dibentuk. PSM juga melakukan modernisasi pabrik dengan membeli mesin-mesin baru untuk pembuatan senjata dan munisi, suku cadang, material, dan alat perlengkapan militer lainnya.

Delapan tahun berjalan, PSM pun diubah namanya menjadi Pabrik Alat Peralatan Angkatan Darat (Pabal AD) pada tanggal 1 Desember 1958. Pabal AD bukan sekedar memproduksi senjata dan munisi saja namun juga peralatan militer yang lain, untuk

mengurangi ketergantungan peralatan militer Indonesia pada negara lain. Banyak pemuda potensial yang dikirim ke luar negeri untuk mempelajari persenjataan dan balistik.

Di era Pabal AD ini, terjadi beberapa perkembangan dalam bidang teknologi persenjataan. Pabal AD menjalin Kerjasama dengan perusahaan senjata Eropa untuk pembelian dan pembangunan satu unit pabrik senjata, yang berhasil membangun pabrik senjata ringan. Keberhasilan itu membuat Pabal AD menjadi badan pelaksana utama dikalangan TNI-AD sebagai instalasi industri. Berbagai produk pun berhasil diproduksi Pabal AD. Di era ini pula, pemerintah Belanda menyerahkan *Cassava Factory*, pabrik tepung ubi kayu yang berada di Turen, Malang, Jawa Timur, yang kemudian menjadi lokasi Divisi Munisi PT Pindad (Persero).

Gambar 2. 4 Mr. Sartono selaku Pejabat Presiden RI tengah memperhatikan produk-produk PSM tahun 1957 dan didampingi oleh Direktur PSM
(Sumber : https://pindad.com/bagian-dari-tni-ad)

Sekitar tahun 1962, nama Pabal AD diubah menjadi Perindustrian TNI Angkatan Darat (Pindad). Tahapan pengembangan di era Pindad lebih berfokus pada tujuan pembinaan yang disesuaikan dengan prinsip-prinsip pengelolaan terpadu dan kemajuan teknologi mutakhir. Proses produksi Pindad pun dilakukan untuk mendukung kebutuhan TNI AD. Serangkaian percobaan dan evaluasi pembuatan senjata baru pun dilakukan dan menghasilkan berbagai Surat Keputusan dari Angkatan Bersenjata untuk memakai senjata Pindad sebagai senjata standar mereka. Setelah itu, senjata pun diproduksi secara massal.

Pada awal tahun 1972, pemerintah Indonesia melakukan penataan departemen, termasuk Departemen Pertahanan dan Keamanan (Hankam). Karena itu Pindad pun berubah nama menjadi Kopindad (Komando Perindustrian TNI Angkatan Darat) pada tanggal 31 Januari 1972. Perubahan terjadi hanya pada komando utama pembinaan yaitu unsur penyelenggara kepemimpinan dan pengelolaan kebijakan teknik. Reorganisasi ini berdampak posited terhadap kinerja yang semula dianggap lamban menjadi lincah, bergairah dan dinamis. Dan pusat Karya yang dirubah menjadi PT Purna Shadana (Pursad)

memiliki keleluasaan untuk meningkatkan produksi kekaryaan untuk mendukung swasembada dan mengurangi ketergantungan terhadap luar negeri.

Pada saat operasi Seroja TNI-AD untuk pembebasan Timor Timur dari penjajahan Portugal persenjataan Pindad banyak mengalami kendala di lapangan sehingga pada tahun 1975 Kopindad menarik Kembali sebanyak 69.000 pucuk senjata yang telah diserahkan kepada TNI-AD. Selanjutnya Kopindad melakukan transformasi dan modifikasi terhadap beberapa senjata antara lain SMR Madsen Setter MK III Kaliber 30 mm long menjadi SPM.1 kaliber 7,62 mm yang di produksi sebanyak 4.550 pucuk dan membuat desain senjata senapan SS77 Kaliber 223.

Dalam perkembangan selanjutnya, sebagai realisasi Keputusan Menteri Pertahanan dan Keamanan/Panglima Angkatan Bersenjata No. Kep/18/IV/1976 tertanggal 28 April 1976 tentang Pokok-pokok Organisasi dan Prosedur Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat nama Kopindad dikembalikan menjadi Pindad. Pindad berubah dari komando utama pembinaan menjadi badan pelaksana utama di lingkungan TNI-AD. Seiring perubahan tersebut Pindad diharapkan dapat mengembangkan kemampuan teknologi dan produktivitasnya dalam memenuhi kebutuhan logistik TNI-AD sehingga mengurangi ketergantungan pada luar negeri. Selain itu diharapkan juga dapat mengembangkan sarana prasarana non-militer yang dapat menunjang pembangunan nasional di bidang pertanian, perkebunan, pertambangan, industri dan transportasi baik untuk instansi pemerintah, swasta maupun masyarakat luas.

2.4 PINDAD Sebagai Perseroan

Pada tahun 1980-an pemerintah Indonesia semakin gencar mengalakkan program alih teknologi, saat inilah muncul gagasan untuk mengubah status Pindad menjadi perusahaan berbentuk perseroan terbatas. Berdasarkan keputusan Presiden RI No. 47 tahun 1981, Badan Pengkajian Penerapan Teknologi (BPPT) yang sudah berdiri sejak tahun 1978, harus lebih memperhatikan proses transformasi teknologi yang ditetapkan pemerintah Indonesia itu, termasuk pengadaan mesin-mesin untuk kebutuhan Industri. Perubahan status Pindad dilatar belakangi oleh keterbatasan ruang gerak Pindad sebagai sebuah Industri karena terikat peraturan-peraturan dan ketergantungan ekonomi pada anggaran Dephankam sehingga tidak dapat mengembangkan kegiatan produksinya. Selain itu, Pindad pun dinilai membebani Dephankam karena biaya penelitian dan pengembangan serta investasi yang cukup besar. Karena itu Dephankam menyarankan pemisahan antara

war marking activities dan *war support activities*. Kegiatan Pindad memproduksi prasarana dan perlengkapan militer adalah bagian *war support activities* sehingga harus dipisahkan dari Dephankam dan menjadi Perseroan terbatas yang sahamnya dimiliki oleh pemerintah Indonesia.

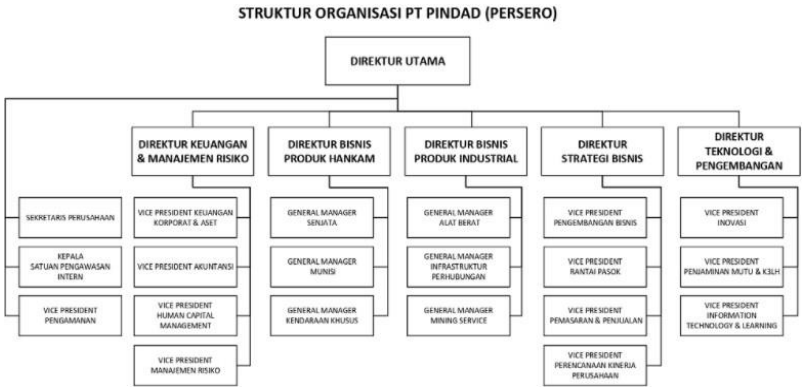
Gambar 2. 5 Penandatanganan serah terima pengelolaan Perindustrian TNI-AD (Pindad) dari Jendral (TNI) Rudini kepada Prof. Dr. B. J. Habibie tanggal 29 April 1983
(Sumber : https://pindad.com/pindad-sebagai-perseroan)

Ketua BPPT saat itu Prof. Dr. B. J. Habibie kemudian membentuk Tim *Corporate Plan* (Perencanaan Perusahaan) Pindad melalui Surat Keputusan BPPT No. SL/084/KA/BPPT/VI/1981. *Tim Corporate Plan* diketuai langsung oleh Habibie dan terdiri dari unsur BPPT dan Departemen Hankam. Sebagai sebuah perusahaan Pindad diharapkan dapat memproduksi peralatan militer yang di butuhkan secara efisien dan menghasilkan produk-produk komersial berorientasi bisnis. Dan memiliki biaya serta anggaran sendiri untuk pengembangan, penelitian dan investasi serta mengembangkan profesionalisme industrinya.

Berdasarkan hasil kajian dari *Tim Comporate Plan* diputuskan komposisi produksi Pindad adalah 20% produk militer dan 80% komersial atau non-militer. Tugas pokok Pindad adalah menyediakan dan memproduksi produk-produk kebutuhan Dephankam seperti munisi ringan, munisi berat, dan peralatan militer lain untuk menghilangkan ketergantungan terhadap pihak lain. Tugas pokok kedua adalah memproduksi produk-produk komersial seperti mesin perkakas, produk tempa, *air brake system*, perkakas dan peralatan khusus pesanan. Dan pada awal 1983 Pindad menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sesuai dengan keputusan pemerintah yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah (PP) RI No. 4 Tahun 1983 tertanggal 11 Februari 1983.

Gambar 2. 6 Prosesi penyerahan Pindad dari TNI-AD
(Sumber : https://pindad.com/pindad-sebagai-perseroan)

2.5 Struktur Organisasi PT. Pindad



Gambar 2. 7 Struktur Organisasi PT. Pindad
(Sumber : https://pindad.com/organization-structure)

2.6 Visi dan Misi Perusahaan

2.6.1 Visi

Menjadi Top 100 perusahaan pertahanan global pada tahun 2024, dengan menawarkan solusi produk berkualitas tinggi, melalui inovasi dan kemitraan strategis.

2.6.2 Misi

Melaksanakan usaha terpadu di bidang peralatan pertahanan & keamanan serta peralatan industrial untuk mendukung pembangunan nasional dan secara khusus untuk mendukung pertahanan & keamanan negara.

2.7 Tujuan dan Sasaran Perusahaan

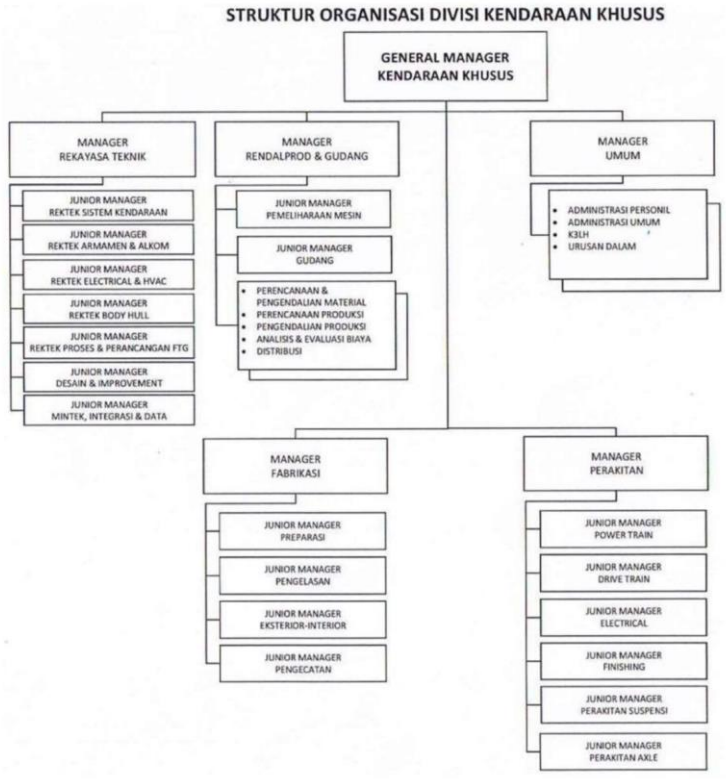
2.7.1 Tujuan

Mampu menyediakan kebutuhan Alat Utama Sistem Persenjataan secara mandiri, untuk mendukung penyelenggaraan pertahanan dan keamanan Negara Republik Indonesia.

2.7.2 Sasaran

Meningkatkan potensi perusahaan untuk mendapatkan peluang usaha yang menjamin masa depan perusahaan melalui sinergi internal dan eksternal.

2.8 Struktur Organisasi Divisi Kendaraan Khusus



Gambar 2. 8 Struktur Organisasi Divisi Kendaraan Khusus
(Sumber : https://pindad.com/organization-structure)

2.9 Logo dan Arti Logo Perusahaan

Gambar 2. 9 Logo Perusahaan PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/)

Logo PT. Pindad, adalah lambang perusahaan berupa senjata cakra dengan bintang bersudut lima dan bertuliskan Pindad.

Cakra adalah senjata pemungkas kresna Keampuhannya memiliki kemampuan untuk menghancurkan atau sebaliknya menambarkan (menetralisir) bahaya / senjata yang datang mengancamnya, sehingga dengan demikian memiliki potensi untuk mendukung perang ataupun menciptakan perdamaian.

Bintang bersudut lima, melambangkan bahwa gerak dan laju PT. Pindad berlandaskan Pancasila, falsafah/ dasar/ ideologi bangsa dan negaraIndonesia di dalam ikut serta mewujudkan terciptanya masyarakat adil dan makmur.

Pisau Frais, melambangkan industri, dengan: 4 (empat) buah lubang Spi, melambangkan kemampuan teknologi untuk: mengelola, meniru, merubah, dan mencipta sesuatu bahan/produk. 8 (delapan) buah pisau (cakra), melambangkan kemampuan untuk memproduksi sarana militer/hankam/dan sarana Sipil/komersil dalam rangka ikut serta mendukung terciptanya ketahanan nasional bangsa Indonesia yang bertumpu pada 8 (delapan) gatra (aspek).

Batang dan ekor, melambangkan pengendalian gerak dan laju PT. Pindad secara berdaya dan berhasil guna, 4 (empat) helai sirip ekor,melambangkan keserasian gerak anta unsur-unsur : manusia, modal, metoda dan pemasaran.

Warna :

Senjata Cakra	: Biru laut
Bintang	: Kuning emas
Tulisan “Pindad”	: Kuning emas

2.10 Budaya Perusahaan

Gambar 2. 10 Logo AKHLAK
(Sumber : https://bumn.go.id/about/profile)

AKHLAK menjadi budaya perusahaan berdasarkan terbitnya Surat Edaran Kementerian BUMN Nomor: SE-7/MBU/07/2020 tanggal 1 Juli 2020 tentang nilai-nilai utama (core values) SDM BUMN dan Surat Keputusan Direksi PT Pindad, Nomor: Skep/25/P/BD/IX/2020 tentang Tata Nilai Budaya Perusahaan PT Pindad (Persero). Tata nilai budaya tersebut yakni:

1. Amanah, Memegang teguh kepercayaan yang diberikan. Panduan perilaku:
   a. Memenuhi janji dan komitmen.
   b. Bertanggung jawab atas tugas, keputusan, dan tindakan yang dilakukan.
   c. Berpegang teguh kepada nilai moral dan etika.
2. Kompeten, Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas. Panduan perilaku:
   a. Meningkatkan kompetensi diri untuk menjawab tantangan yang selalu berubah.
   b. Membantu orang lain belajar.
   c. Menyelesaikan tugas dengan kualitas terbaik.
3. Harmonis, Saling peduli dan menghargai perbedaan. Panduan perilaku:
   a. Menghargai setiap orang apapun latar belakangnya.
   b. Suka menolong orang lain.
   c. Membangun lingkungan kerja yang kondusif.
4. Loyal, Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan Bangsa dan Negara. Panduan perilaku:
   a. Menjaga nama baik sesama karyawan, pimpinan, BUMN dan Negara.
   b. Rela berkorban untuk mencapai tujuan yang lebih besar.
   c. Patuh kepada pimpinan sepanjang tidak bertentangan dengan hukum danetika.
5. Adaptif, Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakan ataupun menghadapi perubahan. Panduan perilaku:

a. Cepat menyesuaikan diri untuk menjadi lebih baik.
b. Terus-menerus melakukan perbaikan mengikuti perkembangan teknologi.
c. Bertindak proaktif.

6. Kolaboratif, Membangun kerjasama yang sinergis.Panduan perilaku:
   a. Memberi kesempatan kepada berbagai pihak untuk berkontribusi.
   b. Terbuka dalam bekerja sama untuk menghasilkan nilai tambah.
   c. Menggerakan pemanfaatan berbagai sumber daya untuk tujuan bersama.

2.11 Produk dan Layanan

Pada PT Pindad sebagai perusahaan perindustrian angkatan darat memproduksi berbagai produk dan layanan yakni :

1. Senjata

PT Pindad sejak berdiri tahun 1983 telah memproduksi berbagai jenis senjata mulai dari senjata laras panjang, senjata genggam, pistol, dan lainnya. Setiap produksi diutamakan untuk menyuplai kebutuhan peralatan pertahanan dan keamanan nasional serta untuk memenuhi pemesanan dari pihak lain.

Produksi senjata terus ditingkatkan kualitasnya berdasarkan penelitian dan pengembangan dari tenaga-tenaga ahli Pindad bersama dengan pengguna produk untuk menetapkan spesifikasi yang dibutuhkan. Dalam setiap produksi, proses optimasi kami lakukan untuk memperoleh unjuk kerja dari senjata yang maksimal. Pemeriksaan dilakukan pada setiap proses manufaktur mulai dari penerimaan material sampai proses akhir pembuatan produk. Seluruh produk telah diuji dan memenuhi standar internasional salah satunya Mil STD. Sistem mutu selalu dipelihara dengan menerapkan sistem mutu ISO 9000-2008 yang disertifikasi oleh LRQA.

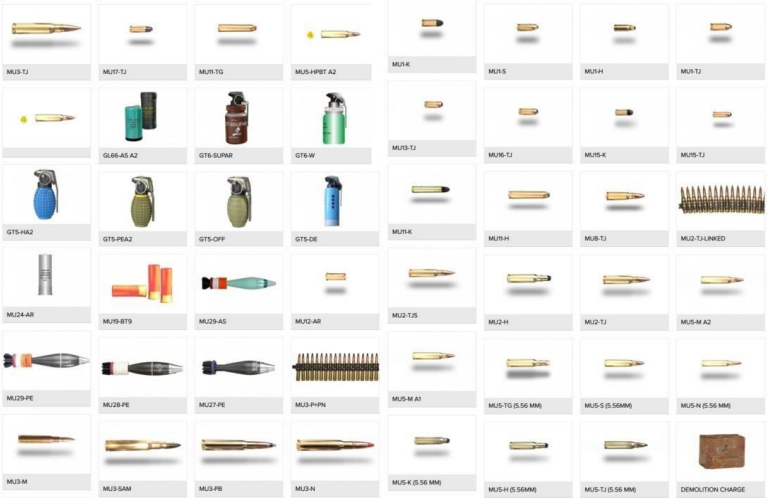
Senjata Pindad memiliki akurasi yang baik dan ketahanan di medan peperangan sesuai dengan kebutuhan pertahanan dan keamanan. Beberapa senjata telah berhasil meraih prestasi lomba tembak antar angkatan darat se-Asia Tenggara (AARM) dan lomba tembak Angkatan Darat se-Asia Pasifik (ASAM), serta Lomba Tembak tahunan yang diselenggarakan oleh Angkatan Bersenjata Diraja Brunei (BISAM).

Gambar 2. 11 Produk Senjata PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/weapon)

2. Munisi

PT Pindad, sebagai perusahaan penyedia peralatan pertahanan dan keamanan, memproduksi berbagai varian amunisi kaliber kecil, kaliber besar, dan kaliber sedang mulai dari kaliber 5.56 mm hingga munisi artileri 105 mm serta berbagai varian granat. Pindad terus melakukan ekspansi produksi amunisi dan mengembangkannya sesuai dengan perkembangan teknologi senjata-senjata yang semakin beragam.

Keunggulan dari amunisi Pindad adalah memiliki banyaknya varian yang dapat disesuaikan dengan jenis senjata dan hasil tembakan yang diinginkan.



Gambar 2. 12 Produk Amunisi PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/ammunition)

3. Kendaraan Khusus

PT Pindad mulai masuk pada pengembangan teknologi kendaraan bermotor pada tahun 1993 melalui program Mobil Nasional. Pindad telah

bekerja sama dengan berbagai pihak baik dalam maupun luar negeri dalam upaya untuk mengembangkan teknologi fungsi kendaraan khususnya kendaraan tempur untuk memenuhi kebutuhan pertahanan dan keamanan nasional.

Produk-produk kendaraan tempur yang dihasilkan, diantaranya: Kendaraan Taktis 4x4 “KOMODO” dan Panser 6x6 “ANOA” yang telah diproduksi lebih dari 300 unit dengan berbagai varian serta ikut dalam misi perdamaian dunia PBB di berbagai Negara seperti Lebanon, Afrika Tengah, dan Sudan.

Penelitian dan pengembangan terus menerus dilakukan untuk mencapai tujuan masa depan untuk meningkatkan kapasitas bisnis dan teknologi. Produk penelitian dan pengembangan terbaru yang dilakukan oleh Pindad adalah produk Medium Tank “HARIMAU” yang bekerjasama dengan FNSS (Turki) serta didukung oleh Kementerian Pertahanan RI. Sistem ini dilengkapi senjata Turret105 mm serta mampu melewati berbagai medan pertempuran.

Gambar 2. 13 Produk Kendaraan Khusus PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/special-vehicles)

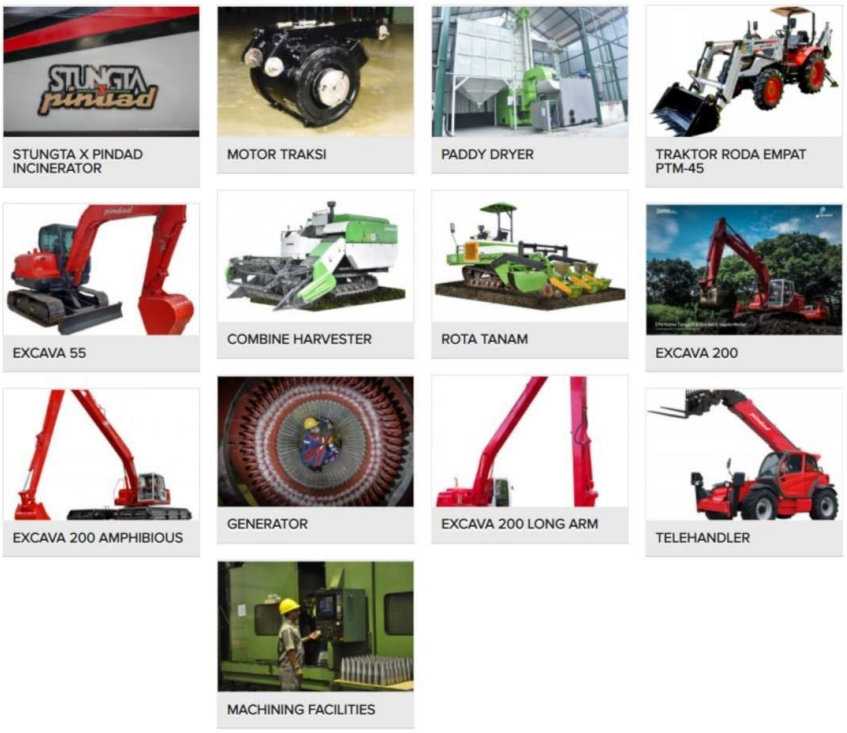
4. Alat Berat

PT. Pindad melalui Divisi Alat Berat menghasilkan produk- produk pendukung industri konstruksi dan pertambangan. Produk dan jasa yang kami sediakan antara lain produk Alat Berat, berupa ekskavator dan Jasa Permesinan.

Melalui transformasi kompetensi pada produk pertahanan yaitu sistem hydraulic dan roda rantai, Pindad menciptakan produk alat berat pertama dengan

merek Excava 200 yang memiliki kapasitas beban sebesar 20 Ton. Setelahnya, kami memproduksi beberapa varian lain dari ekskavator ini hingga berinovasi melalui Excava Amphibious yang dikenal dengan kemampuannya untuk beroperasi diatas air. Selain itu inovasi terbaru dari lini Excava yaitu Excava 50 lahir sebagai solusi untuk pekerjaan konstruksi ringan pada tahun 2019.

Jasa permesinan didukung dengan fasilitas mesin bubut horizontal dengan kapasitas hingga 6 meter, bubut vertikal hingga diameter 3 meter, *double column*, *milling machine*, dengan kapasitas hingga diatas 2 x 4 meter yang dioperasikan secara komputerisasi (CNC).



Gambar 2. 14 Produk Alat Berat PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/alat-berat)

5. Infrastruktur Perhubungan

Divisi Infrastruktur Perhubungan merupakan bagian dari bisnis PT. Pindad yang bertujuan untuk memenuhi permintaan dan mendukung pasar lokal maupun ekspor dalam bidang jasa pengecoran logam dan jasa tempa, mendukung pembangunan infrastruktur perkeretaapian Indonesia melalui produk-produk prasarana kereta api, serta mendukung kegiatan perkapalan melalui produk-produk peralatan kapal laut.

Pindad mengawali bisnis dalam bidang Sarana dan Prasarana Kereta Api

pada tahun 1983 dan mulai berproduksi pada tahun 1984 dengan memproduksi alat penambat rel tipe DE-Clips (DE-Clips Rail Fastener) yang merupakan lisensi dari Hollandia Kloos dan Ewem AG.

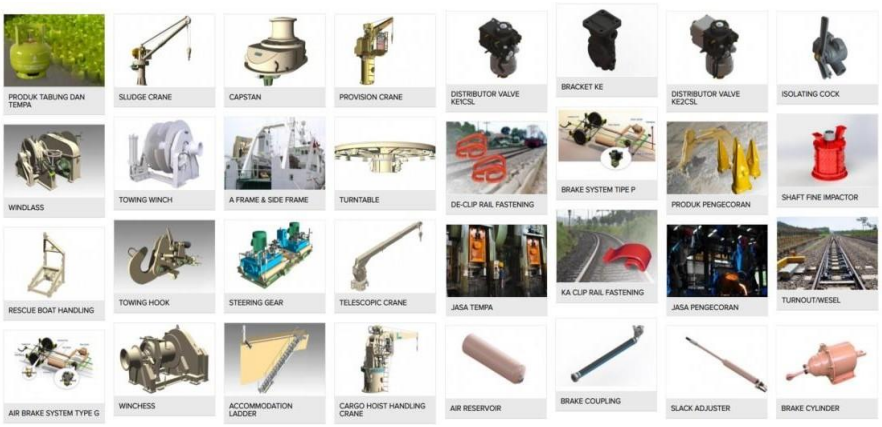
Pada tanggal 23 September 1997, penandatanganan Perjanjian Kerja Sama Antara Pindad dan PT. KA menghasilkan litbang untuk produk alat penambat rel tipe KA-Clip dan hak kepemilikan PT. Kereta Api Indonesia (Persero). Pindad patent no ID 0 007 930 pada 19 April 2000 dikeluarkanlah ijin penggunaan KA- Clip dari Dirjen Perkeretaapian Departemen Perhubungan untuk digunakan pada proyek di lingkungan Direktorat Jenderal Perkeretaapian maupun di wilayah kerja PT. Kereta api Indonesia (Persero).

Pada Januari 2008, pengembangan dilakukan kembali dengan memproduksi alat penambat rel tipe e-Clip kemudian dilakukan test track. Hingga pada tahun 2010 mendapat izin penggunaan pengesahan dan rekomendasi pemakaian dari Direktur Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan No. KA.405/SK.10/DJKA/II/10.

Alat Penambat Rel (*rail fastener*) produksi Pindad sangat kompetitif, dengan jaminan kualitas pekerjaan yang tinggi dimana dalam proses produksi kami menggunakan Standar International maupun National seperti AREMA/AREA Standard, SNI Standar, serta didukung oleh sumber daya manusia yang telah berpengalaman dengan kemampuan dan keahlian yang sudah teruji.

Produk Peralatan Kapal Laut bermula dari kerja sama yang didirikan bersama Hatlapa. Pindad telah mengembangkan berbagai produk peralatan kapal laut sejak tahun 1991 hingga saat ini dengan nama PinMarine. Dengan dukungan Sumber Daya Manusia, sistem produksi dan kualitas kontrol yang baik, PinMarine mampu menghasilkan produk berkualitas dan kompetitif, serta memenuhi persyaratan klasifikasi Nasional & Internasional, seperti BKI, LR, ClassNK, BV, RINA, GL, ABS, dan lain-lain.

Kualitas hasil produksi yang bermutu tinggi dan kepuasan pelanggan dalam menggunakan produk yang kami hasilkan merupakan tujuan bisnis Pindad. Dengan semangat dan keyakinan yang tinggi kami selalu siap bekerja keras untuk mengembangkan keahlian dan teknologi yang dimiliki agar dapat menawarkansolusi terbaik bagi pelanggan maupun pengguna produk kami.



Gambar 2. 15 Produk Infrastruktur Perhubungan PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/infrastruktur-perhubungan)

6. Layanan Pertambangan

Salah satu lini produk dari PT Pindad adalah Bahan PeledakKomersial. Keahlian dan pengalaman SDM Pindad di bidang persenjataan dan bahan peledak membuat Pindad mengembangkan produk dan layanannya yang diakomodir oleh Divisi Layanan Pertambangan (*Mining Service*). Sejak tahun 1991, Pindad telah memulai memproduksi bahan peledak komersial, seperti:

1. *Booster* (RenEx T)
2. *Booster* (RenEx P)
3. *Seismic Explosive* (geoPENTOSEIS)
4. *Seismic Detonator* (geoDETOSEIS)
5. Detonator Listrik (SUPERdet)

Layanan Bisnis yang ditawarkan oleh Divisi Layanan Pertambangan, antara lain :

1. Importir, Produsen dan Distributor Bahan Peledak Komersial
2. Jasa *Drilling* dan *Blasting*
3. Pemusnahan Bahan Peledak

Bahan peledak yang disediakan oleh Divisi Layanan Pertambangan dipergunakan di bidang pertambangan umum dan migas. Adapun produk pertambangan umum, antara lain :

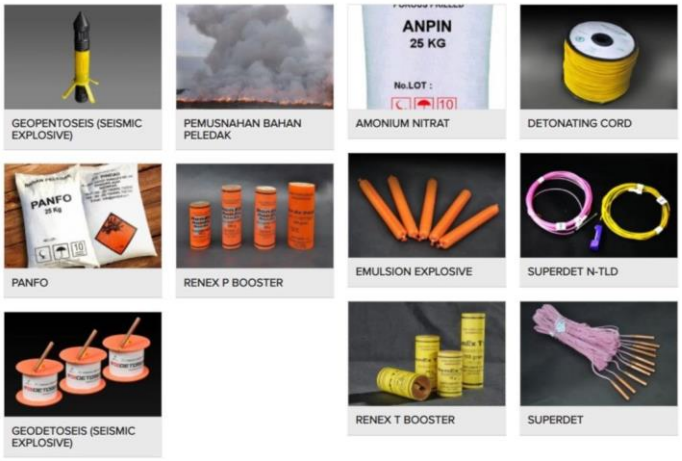
1. PANFO (*Pindad Ammonium Nitrate Fuel Oil*)
2. *Ammonium Nitrate*
3. *Emulsion Explosive*
4. Booster RenEx P

5. Booster RenEx T
6. *Detonating Cord*
7. SUPERdet (*Electric Detonator*)
8. NONEL Detonator

Produk Pertambangan Migas, antara lain :

1. geoDETOSEIS (*Detonator Seismic*)
2. geoPENTOSEIS (*Booster Seismic*)
3. *Shaped Charge*

Dengan kemampuan Pindad memproduksi bahan peledak komersial, maka Pindad siap memberikan pelayanan berupa produk dan jasa produksi pertambangandengan metode peledakan sesuai kebutuhan pelanggan.



Gambar 2. 16 Layanan Pertambangan PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/layanan-pertambangan)

7. *Cyber Security*

Dalam UU No 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara, telah ditetapkan bahwa ancaman dalam sistem pertahanan negara terdiri dari ancaman militer dan ancaman non militer, termasuk diantaranya ancaman siber.

Ancaman serangan *cyber* menjadi sangat serius, berdasarkan data *Indonesia Security Incident Response Team on Internet Infrastructure* (IDSIRTII) terdapat 48,8 juta serangan Internet sepanjang tahun 2015 di Indonesia. Tingginya angka kejahatan dan peretas di bidang Internet ini menjadi ancaman di tengah masifnya pertumbuhan pengguna internet di Indonesia. Serangan *cyber* mengancam di berbagai sektor antara lain Pelayanan Publik, Ekonomi, Pertahanan, Keamanan, dan Energi. Pertahanan

cyber tidak mengenal batas teritorial negara serangan bisa datang dari dalam maupun dari luar.

Sebagai industri pertahanan strategis PT. PINDAD menyadari untuk tetap konsisten menjalankan *core* sebagai industri pertahanan dengan inovasi produk dan layanan *Cyber Security* dengan tiga mata rantai

1. Solusi Peningkatan Kompetensi Sumber daya manusia (*PEOPLE*)
2. Solusi Penataan Proses Tata Kelola Kemanan Informasi (*PROCESS*)
3. Solusi Teknologi sebagai *Solution Integrator* dan PengembanganProduk (*TECHNOLOGY*)

Gambar 2. 17 Layanan Cyber Security PT. Pindad
(Sumber : https://www.pindad.com/cyber-security)

2.12 Kebijakan Mutu dan K3LH PT. Pindad

1. Sistem Manajemen PT. Pindad

PT. Pindad menunjukkan dedikasi tinggi dalam menghasilkan produk dan menyediakan jasa dengan komitmen kuat terhadap mutu, pengiriman tepat waktu, harga yang kompetitif, dan pelayanan terbaik. Perusahaan ini menerapkan dan mengembangkan Sistem Manajemen Mutu dan Kesehatan Kerja (K3LH) dengan benar dan konsisten, memastikan kepatuhan terhadap peraturan, perundangan, dan persyaratan mutu dan K3LH yang berlaku. Komitmen ini mencakup kepatuhan terhadap standar yang ditetapkan oleh pelanggan, pemerintah, dan pihak terkait.

Selain itu, PT. Pindad berkomitmen untuk mencegah kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, dan pencemaran lingkungan. Perusahaan ini menjamin bahwa setiap kegiatan dan aktivitasnya dilakukan dengan memperhatikan aspek lingkungan dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan hidup. Dalam prosesnya, PT. Pindad berupaya mencapai peningkatan yang berkelanjutan, memberikan perhatian khusus terhadap kepuasan pelanggan, dan terus melakukan inovasi untuk memenuhi.

2. Komitmen Terhadap Lingkungan PT. Pindad

PT. Pindad, sebagai BUMN yang bergerak di bidang peralatan pertahanan dan keamanan serta peralatan industri pendukung pembangunan nasional, mengambil sikap tegas terhadap pengelolaan sampah dan limbah. Perusahaan ini memiliki kebijakan yang terintegrasi dalam pelestarian lingkungan, termasuk flora dan fauna di kawasan serta lahan penelitian flora dan fauna. Kebijakan ini tidak hanya menjadi pegangan internal perusahaan, tetapi juga dikomunikasikan kepada seluruh karyawan dan pihak terkait untuk dipahami dan diterapkan secara konsisten. Keefektifan kebijakan ini secara berkala ditinjau dan disesuaikan sesuai kebutuhan.

Dalam upaya menjaga harmoni antara bisnis dan lingkungan, PT. Pindad mengimplementasikan kebijakan untuk melaksanakan pembangunan dan pengembangan perusahaan secara berkelanjutan dengan fokus pada penciptaan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan bebas dari kecelakaan, penyakit akibat kerja, serta pencemaran yang ditanami berbagai jenis pepohonan dan lahan hijau. Beberapa jenis pohon yang ditanam termasuk pohon yang langka, itu menjadikan kawasan perusahaan ini sebagai tempat penelitian yang menarik bagi masyarakat.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III
PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Pelaksanaan dan Ketentuan Magang Industri

3.1.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Magang Industri dilakukan pada waktu dan tempat sebagai berikut:

Waktu : 5 Februari 2024 – 5 Juni 2024.

Tempat : Divisi Kendaraan Khusus, Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produk, PT. Pindad, Jalan Terusan Gatot Subroto No. 517 Kebon Kangkung, Sukapura, Kec. Kiaracondong, Kota Bandung, Jawa Barat 40285.

3.1.2 Ketentuan Pelaksanaan Magang Industri

Pelaksanaan Magang Industri di PT. Pindad dilakukan dengan sistem *offline* yaitu peserta melakukan kunjungan ke tempat magang pada hari dan jam kerja. Dalam kondisi ini, pelaksanaan dilakukan setiap hari kerja dan juga peserta magang wajib menaati tata tertib dan *Safety Induction* yang telah ditentukan oleh PT. Pindad.

3.2 Jadwal dan Kegiatan Magang

Tabel 3. 1 Jadwal dan Kegiatan Magang

Hari Ke-	Hari dan Tanggal	Waktu		Kegiatan
		Jam Mulai	Jam Selesai	
1	Senin, 5 Februari 2024	13.00	15.30	Pelaksanaan wawancara, pengurusan administrasi masuk, dan kartu pengenal.
2	Selasa, 6 Februari 2024	07.30	16.00	Pengenalan tentang PT Pindad, struktur organisasi pada Divisi Kendaraan Khusus, dan pengenalan tentang Departemen Perakitan.
3	Rabu, 7 Februari 2024	07.30	16.00	Pengenalan *jobdesk* di Departemen Perakitan oleh pembimbing.

4	Kamis, 8 Februari 2024	07.30	16.00	Pengarahan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank.
5	Senin, 12 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Medium Tank.
6	Selasa, 13 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Medium Tank.
7	Kamis, 15 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4.
8	Jumat, 16 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank.
9	Senin, 19 Februari 2024	07.30	16.00	Pengerjaan IBARD pada kendaraan khusus.
10	Selasa, 20 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
11	Rabu, 21 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank.
12	Kamis, 22 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank dan *Evidence* JOJM.
13	Jumat, 23 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank.
14	Senin, 26 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank dan Pengenalan Departemen HAR (Pemeliharaan).
15	Selasa, 27 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan pengamatan ke Departemen Fabrikasi.
16	Rabu, 28 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kunjungan ke Departemen HAR (Pemeliharaan) dan Melakukan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.

17	Kamis, 29 Februari 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan Medium Tank.
18	Jumat, 1 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4, Medium Tank, dan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
19	Senin, 4 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
20	Selasa, 5 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
21	Rabu, 6 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan pembelajaran tentang pembuatan SAP (*System Analysis and Product in Data Processing*).
22	Kamis, 7 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada Medium Tank dan pembelajaran tentang Bill of Material (BOM) & *Rooting* pada suatu produksi.
23	Rabu, 13 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan kunjungan ke Divisi Infrastruktur Perhubungan.
24	Kamis, 14 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan kunjungan pengamatan ke Divisi Infrastruktur Perhubungan Sub *Machining.*
25	Jumat, 15 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pengamatan ke Divisi Infrastruktur Perhubungan Sub *Machining* melihat mesin *Zayer.*
26	Senin, 18 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pengamatan ke Departemen Fabrikasi.
27	Selasa, 19 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pengelompokkan *Bushing Part* pada kendaraan Anoa 6x6.

28	Rabu, 20 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4.
29	Kamis, 21 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4.
30	Jumat, 22 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan Maung 4x4 dan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
31	Senin, 25 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
32	Selasa, 26 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
33	Rabu, 27 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
34	Kamis, 28 Maret 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
35	Senin, 1 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
36	Selasa, 2 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
37	Rabu, 3 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
38	Kamis, 4 April 2024	07.30	16.00	Melakukan asistensi *progress* pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.

39	Rabu, 17 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
40	Kamis, 18 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
41	Jumat, 19 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
42	Senin, 22 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
43	Selasa, 23 Aprill 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
44	Rabu, 24 April 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan *monitoring* pada kendaraan taktis Maung 4x4, Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
45	Kamis, 25 April 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
46	Jumat, 26 April 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
47	Selasa, 30 April 2024	07.30	16.00	Melakukan asistensi *progress* pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
48	Kamis, 2 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
49	Jumat, 3 Mei 2024	07.30	16.00	Melakukan kegiatan pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4 dan asistensi *progress* pembuatan *design* (*jig)* alat bantu untuk pintu samping kendaraan Maung 4x4.
50	Senin, 6 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.

51	Selasa, 7 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
52	Rabu, 8 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri dan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
53	Senin, 13 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
54	Selasa, 14 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
55	Rabu, 15 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
56	Kamis, 16 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
57	Jumat, 17 Mei 2024	07.30	16.00	Melakukan asistensi *progress* pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri, *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
58	Senin, 20 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri dan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
59	Selasa, 21 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri dan *monitoring* material untuk kendaraan khusus pada Gudang Material.
60	Rabu, 22 Mei 2024	07.30	16.00	Melakukan asistensi *progress* pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
61	Senin, 27 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
62	Selasa, 28 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
63	Rabu, 29 Mei 2024	07.30	16.00	Melakukan asistensi *progress* pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
64	Kamis, 30 Mei 2024	07.30	16.00	Pengerjaan dan penyusunan Laporan Magang Industri.
65	Jumat, 31 Mei 2024	07.30	16.00	Pengajuan akhir Laporan Magang Industri.

66	Senin, 3 Juni 2024	07.30	16.00	Pengajuan akhir Laporan Magang Industri.
67	Selasa, 4 Juni 2024	07.30	16.00	Pengajuan akhir Laporan Magang Industri.
68	Rabu, 5 Juni 2024	07.30	16.00	Pengajuan akhir laporan magang industri & pengurusan administrasi keluar.

3.3 Metodologi Penelitian

3.3.1 NIDA

Metode NIDA adalah metode yang dipakai untuk mencari informasi terkait hal-hal yang menjadi kebutuhan pekerja yang bertujuan untuk mengurangi permasalahan yang ada. NIDA adalah kepanjangan dari *need, idea, decision, dan action*. *Need* dibutuhkan untuk mengidentifikasi kebutuhan atau masalah yang akan dipecahkan. Pada proses *need* juga melibatkan pemahaman dalam tentang tantangan atau peluang yang akan dihadapi. Pada proses *idea* menggenerate ide atau solusi merupakan sesuatu yang harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang telah diidentifikasi. Pada proses ini melibatkan *brainstorming*, penelitian atau kreativitas untuk menghasilkan berbagai opsi. Pada proses *decision*, akan dilakukan evaluasi dan pemilihan ide atau solusi terbaik. Pada proses pengambilan keputusan melibatkan analisis, perbandingan, dan pertimbangan dari berbagai faktor untuk menentukan langkah terbaik yang akan diambil. Pada proses *action*, akan dilakukan pengimplementasian keputusan yang diambil dengan menerapkan ide atau solusi yang akan dipilih. Proses ini melibatkan langkah konkrit untuk menjalankan rencana dan mencapai tujuan yang diinginkan. Pada proses *decision*, akan dilakukan evaluasi dan pemilihan ide atau solusi terbaik. Pada proses pengambilan keputusan melibatkan analisis, perbandingan, dan pertimbangan dari berbagai faktor untuk menentukan langkah terbaik yang akan diambil. Pada proses *action*, akan dilakukan pengimplementasian keputusan yang diambil dengan menerapkan ide atau solusi yang akan dipilih. Proses ini melibatkan langkah konkrit untuk menjalankan rencana dan mencapai tujuan yang diinginkan. Metode NIDA digunakan dalam perancangan produk sehingga dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan pada *user*. Menurut Ginting (2017), pada proses *need* penentuan karakteristik adalah suatu tahapan yang digunakan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk.

3.3.2 Analisis SWOT

Analisis SWOT (SWOT *analysis*) yakni mencakup upaya-upaya untuk mengenali kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang menentukan kinerja perusahaan. Informasi eksternal mengenai peluang dan ancaman dapat diperoleh dari banyak sumber, termasuk pelanggan, dokumen pemerintah, pemasok, kalangan perbankan, rekan di perusahaan lain. Banyak perusahaan menggunakan jasa lembaga pemindaian untuk memperoleh kliping surat kabar, riset di internet, dan analisis tren-tren domestik dan global yang relevan (Richard L. Daft 2010:253). Selanjutnya Fredi Rangkuti (2004: 18) menjelaskan bahwa Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunity*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weakness*) dan ancaman (*threats*). Proses pengambilan keputusan strategi selalu berkaitan dengan pengembangan misi, tujuan, strategi dan kebijakan perusahaan. Dengan demikian, perencanaan strategi harus menganalisa faktor-faktor strategi perusahaan (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman) dalam kondisi yang saat ini. Analisis SWOT membandingkan antara faktor eksternal peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threats*) dengan faktor internal kekuatan (*strenght*) dan kelemahan (*weakness*). Unsur – unsur SWOT, terbagi yaitu kekuatan (*Strenght*), kelemahan (*weakness*), peluang (*Opportunity*), ancaman (*Threats*).

Faktor eksternal dan internal. Menurut (irham fahmi, 2013:260) untuk menganalisis secara lebih dalam tentang SWOT, maka perlu di lihat faktor eksternal dan internal sebagai bagian penting dalam analisis SWOT, yaitu :

1. Faktor Eksternal

   Faktor eksternal ini mempengaruhi terbentuknya *opportunities* and *threats* (O dan T). Dimana faktor ini menyangkut dengan kondisi-kondisi yang terjadi di luar perusahaan yang mempengaruhi dalam pembuatan keputusan perusahaan. Faktor ini mencakup lingkungan industri dan lingkungan bisnis makro, ekonomi, politik, hukum, teknologi, kependudukan, dan sosial budaya.

2. Faktor Internal

   Faktor internal ini mempengaruhi terbentuknya *strenghts* and *weaknesses* (S dan W). Faktor internal ini meliputi semua macam manajemen fungsional :

pemasaran, keuangan, operasi, sumber daya manusia, penelitian dan pengembangan, sistem informasi manajemen dan budaya perusahaan (*corporate culture*).

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV
HASIL MAGANG

4.1 Kegiatan Magang

Jobdesc yang dilaksanakan secara rutin secara *periodical* :

1. *Monitoring* Produk “Maung 4x4 dan Tank Medium Harimau”.
2. *Monitoring* Produksi dan Pemesinan Departemen Pemesinan dan Fabrikasi.
3. Evaluasi *Stock Opname* Departemen Pergudangan.
4. Rekapitulasi Lembar Urutan Proses.

Jobdesc yang dilaksanakan berdasarkan permintaan :

1. Rekapitulasi JOJM Departemen Perakitan.
2. Rekapitulasi IBARD Departemen Perakitan.
3. Identifikasi K3 Departemen Perakitan.
4. *Monitoring progress* bantuan pengerjaan pada Divisi Alat Berat dan Divisi Infrastruktur Perhubungan.

4.2 Penjelasan tentang Kegiatan Magang

4.2.1 *Monitoring* Produk

Monitoring produk merupakan kegiatan pemantauan *progress* produksi produk. Pada kegiatan magang penyusun melakukan *monitoring* produk pada lini perakitan dan pemesinan. *Monitoring* pada lini perakitan berupa *crosscheck* kelengkapan *part* dan analisa kecacatan produk. Setelah melakukan *crosscheck* dan analisa kecacatan tahap lanjutan berupa penyampaian hasil monitoring berupa kertas *monitoring* dan catatan hasil analisis kecacatan produk. Kemudian pada lini pemesinan dilakukan *monitoring progres* pemesinan pembuatan produk *part* silindris berupa engsel, *bushing*, *shaft* dan pin yang akan dipasang pada produk rantis maung 4x4. Adapun kegiatan *monitoring* dilakukan untuk meminta *feedback* operator terhadap pengerjaan produk. Pemesinan *part* silindris maung dilakukan dengan bantuan pengerjaan dari Divisi Infrastruktur Perhubungan. Penerapan sistem kerjasama antar divisi tersebut ditujukan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dengan menerapkan sistem PBP (Permintaan Bantuan Pekerjaan).

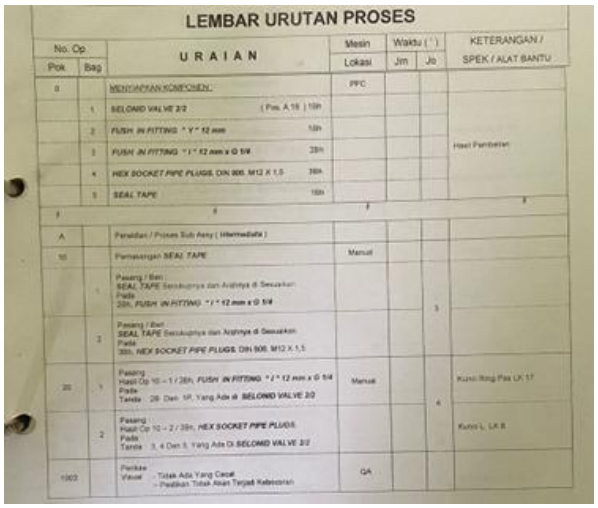
4.2.2 Identifikasi K3 dan Rekapitulasi IBARD

IBARD atau Identifikasi Bahaya Aspek Risiko dan Dampak merupakan data yang memuat informasi mengenai pengerjaan suatu produk, potensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi, relevansi dengan peraturan negara dan penanggulangan risiko kecelakaan kerja tersebut. IBARD diterapkan dengan tujuan sebagai dasar mitigasi kecelakaan kerja dan dasar penanggulangan kecelakaan kerja. IBARD diperlukan sebagai standar iyang ditetapkan perusahaan dalam melindungi pekerjanya. Data tersebut juga diwajibkan sebagai kebutuhan standar inspeksi Dinas Ketenagakerjaan Republik Indonesia dibawah Kementrian Ketenaga Kerjaan.

4.2.3 Rekapitulasi Lembar Urutan Proses

Lembar Urutan Proses merupakan dokumen yang memuat informasi mengenai urutan proses produksi dimulai dari tahap perancangan, perencanaan proses produksi, proses produksi, hingga pengecekan kelayakan produk output sesuai standar yang ditetapkan. Pada penggunaan lembar urutan proses produksi tersebut memberikan dampak positif dalam menghindari kesalahan proses produksi, dan meningkatkan efisiensi produksi dalam menghasilkan produk hasil pemesinan.

Pada dokumen tersebut memuat informasi detail mengenai penggunaan alat, kebutuhan alat pendukung dapat berupa pahat atau *nozzle* dan jenis mesin yang digunakan. Rekapitulasi dilakukan dengan melakukan penyesuaian antara *part* yang akan diproses dilengkapi dengan detail-detail pemesinan yang dibutuhkan dan estimasi pengerjaan *part*. Gambar lembar urutan proses dapat dilihat pada gambar berikut :



LEMBAR URUTAN PROSES

No. Op.		URAIAN	Mesin	Waktu (')		KETERANGAN /
Pok.	Bag.		Lokasi	Jm	Jo	SPEK / ALAT BANTU
0		MENYIAPKAN KOMPONEN :	PFC			
	1	SELOMID VALVE 2/2 (Pos. A 16) 10h				
	2	PUSH IN FITTING " Y " 12 mm 10h				
	3	PUSH IN FITTING " I " 12 mm x G 1/4 20h				Hasil Pembelian
	4	HEX SOCKET PIPE PLUGS DIN 906 M12 X 1,5 30h				
	5	SEAL TAPE 10h				
5		6	7			8
A		Perakitan / Proses Sub Assy (Intermediate)				
10		Pemasangan SEAL TAPE	Manual			
	1	Pasang / Beri : SEAL TAPE Secukupnya dan Arahnya di Sesuaikan Pada 20h. PUSH IN FITTING " I " 12 mm x G 1/4			3	
	2	Pasang / Beri : SEAL TAPE Secukupnya dan Arahnya di Sesuaikan Pada 30h. HEX SOCKET PIPE PLUGS DIN 906 M12 X 1,5				
20	1	Pasang Hasil Op 10 – 1 / 20h. PUSH IN FITTING " J " 12 mm x G 1/4 Pada Tanda : 2B Dan 1P, Yang Ada di SELOMID VALVE 2/2	Manual		4	Kunci Ring Pas LK 17
	2	Pasang Hasil Op 10 – 2 / 30h. HEX SOCKET PIPE PLUGS Pada Tanda : 3, 4 Dan 5, Yang Ada Di SELOMID VALVE 2/2				Kunci L, LK 8
1003		Periksa Visual : - Tidak Ada Yang Cacat - Perakitan Tidak Akan Terjadi Kebocoran	QA			

Gambar 4. 1 Contoh Lembar Urutan Proses
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

4.2.4 Evaluasi dan *Update Stock Opname*

Stock Opname merupakan kegiatan yang dilkukan dalam ilmu pergudangan dalam rangka *monitorin*g penambahan penyusutan persediaan barang. Kegiatan yang dilakukan berupa perhitungan ketersediaan barang-barang dalam pergudangan berupa *part-part* yang dibutuhkan selama proses produksi dan *part-part* yang dirakit pada produk. Kegiatan perhitungan tersebut berfungsi dalam perencanaan jumlah unit produksi dalam perencanaan produksi. Pada kegiatan ini list persediaan barang akan disesuaikan dengan aktualisasi hasil perhitungan.

4.3 Objek Observasi

Pada penelitian ini dilakukan terhadap produk yang diproduksi pada PT PINDAD yang berada pada Departemen Fabrikasi dengan melakukan pengamatan aktivitas teknisi pada saat perakitan Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung KEMHAN 4x4. Berikut merupakan gambar dari kendaraan taktis Maung KEMHAN 4x4.

Gambar 4. 2 Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN
(Sumber : https://www.pindad.com/special-vehicles)

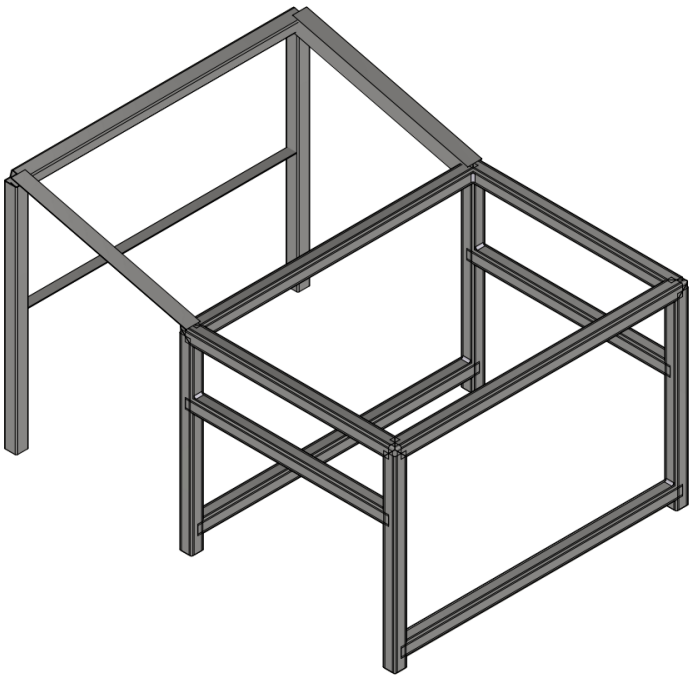
Kendaraan Taktis Maung KEMHAN 4X4 ini menggunakan bahan dasar bermerk musso dimana kendaraan ini mempunyai spesifikasi kendaraan sipil yang kemudian akan dilakukan pemasangan di *part* ke *body* yang telah dibuat oleh PT. Pindad. Permasalahan yang dialami oleh operator di Departemen Fabrikasi adalah pada saat melakukan proses perakitan dan pengelasan pintu samping, alat bantu (*jig*) yang digunakan masih sementara atau hanya sebatas kreatifitas atau ide dari para operator. Alat bantu yang digunakan pada Departemen Fabrikasi menggunakan ukuran yang seadanya dimana ukuran tersebut tidak sesuai dengan acuan ukuran pintu samping yang sebenarnya sehingga membuat pintu

samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN memiliki desain atau rancangan dari kendaraan yang tidak tepat dengan ukuran yang seharusnya. Hal ini menyebabkan para teknisi di lapangan harus mengakali dan melakukan pengukuran secara manual saat pengerjaan *assembly* tersebut. Pengukuran secara manual ini menghambat kinerja dan waktu kerja yang menyebabkan keterlambatan dalam menyelesaikan proyek yang ada. Berikut merupakan gambar dari pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN.

Gambar 4. 3 Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Dari perhitungan manual yang telah dilakukan, ketika keterlambatan produksi terjadi, pekerja membuat alat bantu dengan desain yang belum sesuai dan seadanya dengan konsep perancangan alat bantu dengan bahan baku yang belum maksimal dan berat *prototype* ± 30 kg. Berikut merupakan gambar dari *prototype* awal yang telah dibuat dan akan dijadikan sebagai refrensi dari perancangan alat bantu berikutnya.

Gambar 4. 4 Alat Bantu Prototype Sebelumnya
(Sumber : Dokumen Perusahaan)



Gambar 4. 5 3D Desain Alat Bantu Prototype Sebelumnya
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Pada alat bantu *prototype* sebelumnya, operator menggunakan ide atau kreativitas dan bahan baku seadanya. Pada bagian *main base*, berukuran 900x650x600 mm, operator menggunakan material DIN 59 410 dengan ukuran 40x40x4 (*hollow square*). Sedangkan, pada bagian *second base*, operator menggunakan plat L 45x45x4 untuk bagian alas kanan dan kiri yang berukuran 560 mm, material ISO 10799-2 40x40x2 (*hollow square*) pada bagian kaki penopang alas yang berukuran 740 mm, dan yang terakhir pada penyambung

penopang kakinya menggunakan plat L 30x30x4 yang berukuran 960 mm.

Pihak *customer* akan memberikan sanksi atau denda kepada pihak PT. Pindad karena hal ini juga dapat menghambat pihak *customer* dalam melakukan kegiatan mereka terhadap produk tersebut. Dari permasalahan tersebut, kemudian dicari solusi dengan cara mengamati keadaan aktual saat proses perakitan, mengumpulkan data, dan pengukuran *protoype* yang telah dibuat bertujuan untuk mendapatkan informasi lebih mendalam mengenai kebutuhan dalam rangka memaksimalkan kebutuhan *prototype* sebelumnya. Berikut merupakan hasil wawancara awal bersama dengan teknisi bagian Fabrikasi.

Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Teknisi Bagian Fabrikasi

Pertanyaan	**Pernyataan**
Apakah terdapat kendala yang signifikan dalam proses produksi kendaraan khusus di PT. PINDAD saat ini?	Saat ini PT PINDAD sedang mendapatkan pesanan kendaraan taktis Maung KEMHAN 4X4 sebanyak 81 unit dengan kontrak hingga akhir 2024. Hal ini menjadi salah satu hambatan karena jika terjadi keterlambatan akan dikenakan sanksi yang telah disetujui antara *customer* dan PT. PINDAD.
Kesulitan apa yang dihadapi saat melakukan proses *assembly* Kendaraan Taktis Maung 4X4 KEMHAN?	Alat bantu yang digunakan saat perakitan masih menggunakan alat bantu sementara.
	Belum adanya *jig* yang pasti untuk proses perakitan tersebut.
	Proses perakitan pintu samping menggunakan *jig* yang sementara membuat pengerjaan agak lama dikarenakan teknisi harus melakukan perhitungan manual terhadap ukuran pintu samping tersebut.
	Jig prototype sebelumnya belum optimal karena menggunakan bahan baku seadanya.

Dari hasil wawancara dengan teknisi bagian fabrikasi *assembly* Maung KEMHAN 4X4, objek observasi tersebut dipilih sebab *assembly* Maung KEMHAN 4X4 terjadi keterlambatan dan masalah pada proses perakitan pintu samping, dimana bila alat bantu *prototype* pada proses perakitan masih menggunakan bahan baku seadanya dan belum adanya desain yang pasti. Akhirnya terjadi keterlambatan lebih lama untuk satu unit mobil sedangkan PT. PINDAD saat ini menerima pesanan sebanyak 81 unit Maung KEMHAN 4X4 dengan kontrak hingga akhir tahun 2024.

4.4 NIDA

Pada subbab ini, akan diuraikan mengenai penggunaan NIDA. Tahap pertama, *Need* yang berfokus pada identifikasi kebutuhan atau permasalahan yang mendesak untuk mendapatkan solusi yang efektif. Selanjutnya, tahap *Idea* menekankan pada pengembangan gagasan inovatif sebagai respons terhadap kebutuhan yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Proses *Decision* melibatkan pengambilan keputusan yang bijaksana terkait implementasi ide, dengan memastikan konsistensi dengan tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Terakhir, *Action*, dilaksanakan untuk mewujudkan ide tersebut melalui perancangan dan pengembangan alat bantu yang baru.

4.5 Need

Pada subbab ini dijelaskan mengenai *Need*, kebutuhan ini adalah keperluan karakteristik alat bantu (*jig*) yang ingin dihasilkan pada perancangan alat bantu. Kebutuhan ini didapat setelah dilakukan proses wawancara lanjutan dengan teknisi.

Tabel 4. 2 Hasil Wawancara Lanjutan

Pertanyaan	**Pernyataan**
Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk alat bantu yang akan disempurnakan dan didesain kembali?	Desain
	Ketahanan
	Presisi
	Berat
	Fungsi

Berikutnya akan dilakukan identifikasi kebutuhan yang telah diperoleh sebelumnya. Data wawancara yang sebelumnya diperoleh akan diinterpretasikan terlebih dahulu untuk mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan teknisi pada proses perakitan pintu samping. Berikut adalah tampilan dari hasil interpretasi yang disajikan dalam sebuah tabel

pernyataan kebutuhan.

Tabel 4. 3 Hasil Interpretasi Kebutuhan

No.	Pernyataan Kebutuhan
1.	Alat bantu (*jig*) di desain sehingga agar teknisi mudah dalam pengoperasian.
2.	Bahan baku perancangan alat harus menggunakan bahan baku yang terjangkau dan sesuai standar yang ditetapkan oleh perusahaan.
3.	Alat yang dibuat harus sesuai dengan toleransi dimana alat harus sesuai dengan ukuran tidak melewati batas toleransi.
4.	Alat bantu yang dirancang harus dapat meningkatkan kemudahan teknisi saat perakitan.

Pada hasil interpretasi tersebut, berikut dipaparkan kebutuhan yang diperlukan dalam perancangan alat bantu tersebut. Berdasarkan hasil interpretasi permasalahan dalam proses *assembly* Maung 4X4, diperlukan beberapa kebutuhan untuk menunjang proses perancangan alat bantu yang dapat meningkatkan kualitas dalam merakit pintu samping. Alat bantu yang direncanakan harus memenuhi sejumlah kriteria yang diidentifikasi melalui interpretasi wawancara. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut terkait kebutuhan tersebut:

1. Kemudahan dalam pengoperasian alat bantu (*jig*) menjadi aspek yang sangat penting. Teknisi harus dapat mengoperasikan alat tersebut dengan mudah dan tanpa adanya kesulitan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu yang diperlukan untuk proses perakitan.
2. Pemilihan bahan baku yang tepat untuk pembuatan alat bantu (*jig*) menjadi krusial, mengingat perlu adanya keseimbangan antara kekuatan, ringan, dan harga yang terjangkau. Oleh karena itu, bahan baku yang murah namun tetap berkualitas tinggi perlu diperhatikan untuk memastikan efisiensi dalam segi biaya. PT. PINDAD memiliki standar yang harus di penuhi dalam pemilihan material alat bantu yaitu Baja ST 37 atau AISI 1045.
3. Dalam hal kepresisian, alat yang dirancang harus presisi. Alat bantu (*jig*) yang dirancang harus memenuhi standar toleransi dimana toleransi yang diperbolehkan adalah 1 mm. Presisi ini mencakup kemampuan kinerja alat untuk menghasilkan dimensi yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan

tanpa adanya deviasi yang signifikan. Deviasi berfungsi sebagai ukuran untuk mengukur perbedaan antara nilai observasi suatu variabel dan nilai lain yang ditentukan, sering kali merupakan rata-rata variabel tersebut.

4. Selain itu, alat bantu (*jig*) yang dibuat diharapkan dapat memberikan kontribusi besar terhadap hasil kualitas produksi secara keseluruhan. Hal ini dapat mencakup peningkatan kecepatan proses, pengurangan bobot alat bantu, dan peningkatan kualitas akhir dari pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN yang dirakit.

4.6 Idea

Setelah proses wawancara, kemudian akan dilakukan pengonsepan alat bantu. Hal ini dilakukan guna menganalisis dan memahami informasi yang diperoleh dari proses wawancara. Interpretasi ini penting dilakukan dalam penelitian untuk memberikan wawasan mendalam tentang pandangan, pengalaman, dan pemikiran responden terkait dengan proses *assembly* pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4X4. Analisis seperti ini memberikan pandangan sistematis tentang berbagai permasalahan yang diidentifikasi dalam proses *assembly* Maung 4X4, interpretasi dari hasil wawancara, dan implikasi yang mungkin diperlukan untuk meningkatkan proses tersebut. Setiap kolom memberikan informasi yang dapat membantu pengambilan keputusan untuk perbaikan dan perbaikan proses *assembly*. Berikut merupakan analisis yang disajikan pada tabel analisis interpretasi permasalahan proses *assembly* Maung 4X4 KEMHAN.

Tabel 4.4 Analisis Permasalahaan Proses Perakitan Pintu Samping Maung 4X4 KEMHAN

Analisis	Keterangan
Permasalahan yang dialami	Alat bantu *prototype* yang dibuat belum sempurna dalam jenis bahan baku, ukuran, serta desain.
	Saat proses perakitan, teknisi masih harus melakukan perhitungan manual pada pintu samping.
Faktor Penyebab	Alat bantu *prototype* masih dirancang seadanya tanpa ukuran pasti dan menggunakan bahan baku yang seadanya saat proses pembuatan.

Akibat	Kurangnya kepresisian pada perakitan pintu samping.
	Sering terjadi defleksi saat setelah dilakukan pengelasan.
Solusi	Melakukan perancangan, mengukur, serta perbaikan kembali alat bantu (*jig*) untuk membantu proses *assembly* pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4X4 KEMHAN.
Rancangan Alat Bantu	Rancangan alat bantu di desain untuk mudah dalam pengoperasiannya dan juga alat bantu mudah dalam perawatannya.
	Rancangan alat bantu di desain dengan mempertimbangkan jenis bahan baku yang ringan dan terjangkau.
	Rancangan alat bantu harus presisi saat sedang dilakukan pengoperasian.

4.7 Decision

Berikut ini akan dipaparkan mengenai pengukuran konsep, pengukuran ini dilakukan untuk pengembangan konsep lebih lanjut dan juga proses penilaian kebutuhan pada konsep. Penilaian ini digunakan agar peningkatan jumlah alternatif penyelesaian dapat dibedakan lebih baik antara konsep-konsep yang bersaing. Penilaian menggunakan analisis SWOT. Analisis SWOT adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman untuk bisnis atau bahkan proyek tertentu. Meskipun paling banyak digunakan oleh organisasi dari bisnis kecil dan nirlaba hingga perusahaan besar, analisis SWOT juga dapat digunakan untuk tujuan pribadi dan profesional.

Tabel 4.5 Analisis SWOT Alat Bantu (jig) Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4

Analisis SWOT	
Strengths (Kekuatan)	Meningkatkan presisi dan kualitas saat perakitan.
	Meningkatkan kemudahan teknisi saat produksi.
Weaknesses (Kelemahan)	Penggunaan *jig* mungkin agak memperlambat proses pada tahap awal dan memerlukan penyesuaian pada lini produksi.
	Hambatan adaptasi alat bantu (*jig*) baru oleh operator.
Opportunities (Peluang)	Meningkatkan konsistensi hasil pada produk.
	Memberikan kenyamanan pada teknisi ketika proses perakitan.
Threats (Ancaman)	Fluktuasi harga bahan baku dan komponen serta potensi kerusakan pada *jig* jika tidak dirawat dengan baik.

***Strengths* (Kekuatan)**

1. Meningkatkan presisi dan kualitas saat perakitan.
   - Dibandingkan dengan alat bantu sementara yang sebelumnya, alat bantu ini di desain agar hasil dari kualitas pintu samping sangat di perhatikan.
   - Presisi yang dimaksud adalah pada saat proses perakitan pintu samping, terdapat kegiatan pengelasan, pada bagian ini kepresisian sangat diperhatikan
2. Meningkatkan kemudahan teknisi saat produksi.
   - Pada alat bantu sebelumnya, teknisi harus melakukan perhitungan manual saat mengukur dimensi kemiringan pintu samping, setelah itu baru alat bantu dapat dirakit, tetapi pada alat bantu ini, teknisi tidak perlu repot melakukan perhitungan manual karena pada bagian alas kemiringan pintu dapat dilakukan *adjustable*.

***Weaknesses* (Kelemahan)**

3. Penggunaan *jig* mungkin agak memperlambat proses pada tahap awal dan memerlukan penyesuaian pada lini produksi.
   - Karena jig ini merupakan alat bantu baru, lokasi penempatan *jig* harus terlebih dahulu menyesuaikan dengan kondisi lini produksi
4. Hambatan adaptasi alat bantu (*jig*) baru oleh operator.
   - *Jig* ini memiliki beberapa bagian yang dapat dilakukan adjustable, pada bagian ini teknisi diharapkan dapat beradaptasi atau menyesuaikan terlebih dahulu dengan sistem pengoperasiannya.

***Opportunities* (Peluang)**

5. Meningkatkan konsistensi hasil pada produk.
   - *Jig* didesain agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas secara konsisten dengan meminimalisir kesalahan atau kegagalan sedikit pun.
6. Memberikan kenyamanan pada teknisi ketika proses perakitan.
   - Alat bantu ini didesain agar memberikan kemudahan dan kenyamanan pada teknisi. Oleh karena itu, *jig* ini didesain dengan diberikan *castor wheel* agar teknisi tidak kesusahan ketika ingin memindahkan *jig* dari satu tempat ke tempat lainnya.

***Threats* (Ancaman)**

7. Fluktuasi harga bahan baku dan komponen serta potensi kerusakan pada *jig* jika tidak dirawat dengan baik.
   - Alat bantu ini riskan mengalami kerusakan pada bagian komponen *castor wheel* dan pada bagian besi alas, yang seiring berjalannya waktu akan mengalami karat. Pengaruh oleh harga bahan baku pun menjadi alasan utama agar alat bantu ini dapat benar-benar sangat diperhatikan perawatannya.

Kesimpulan dari analisis SWOT diatas, pada implementasi *jig* diharapkan dapat meningkatkan presisi dan kualitas perakitan. Pada penggunaan *jig* ini akan mengurangi kesalahan teknisi dalam proses perakitan, yang akan meningkatkan konsistensi kualitas produk. Ketika proses produksi mungkin para teknisi perlu penyesuaian saat pengoperasian *jig*, yang bisa memperlambat produksi pada tahap awal implementasi *jig*. Tetapi tidak

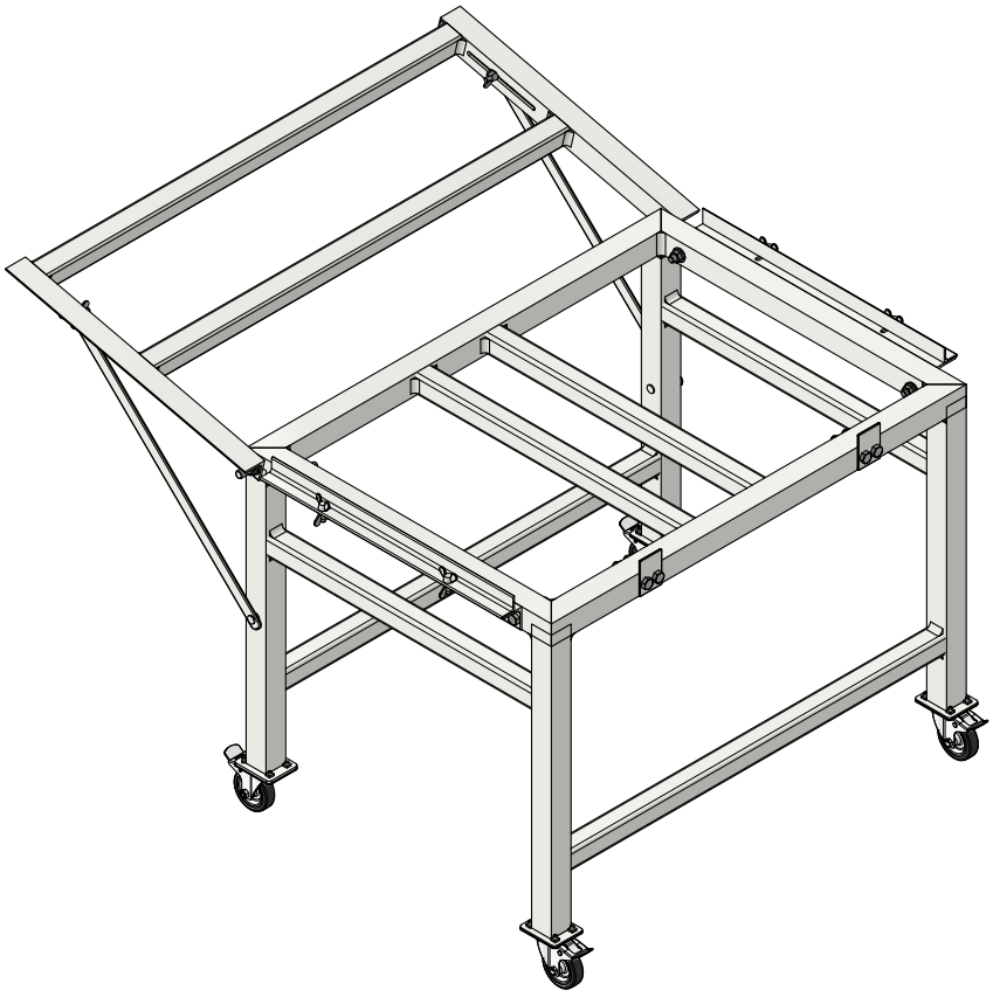
menutup kemungkinan peluang besar dari penggunaan *jig* ini, yaitu dalam jangka panjang, alat bantu (*jig*) dapat digunakan secara berkelanjutan tanpa harus adanya alat bantu (*jig*) yang baru untuk melakukan proses perakitan.

4.8 Action

Setelah tahap analisis SWOT dari pintu samping tersebut, proses pengembangan konsep alat bantu akan diteruskan dengan mendalam melalui perancangan alat bantu. Berikutnya akan dilakukan perincian setiap aspek kebutuhan dari perancangan alat bantu (*jig*). Perhitungan sekaligus merancang alat bantu ini, nantinya akan terdapat desain 3D, BoM (*Bill of Material*), dan juga peta proses. Hasil desain 3D akan mengacu pada faktor-faktor efisiensi operasional dan keamanan dalam perancangan alat bantu. Penerapan prinsip-prinsip desain yang memprioritaskan kenyamanan dan produktivitas teknisi akan menjadi fokus utama, sehingga konsep alat bantu yang dihasilkan ini dapat memberikan solusi yang optimal. Selama proses perancangan, evaluasi berkelanjutan akan dilakukan untuk memastikan bahwa konsep alat bantu tidak hanya memenuhi harapan kebutuhan teknisi, tetapi juga dapat diintegrasikan secara efektif dalam lingkungan kerja.

4.9 Perancangan Alat Bantu

Untuk merepresentasikan konsep digunakan 3D (*Computer Aided Design*) sebagai alat untuk menggambarkan kembali konsep yang telah ditentukan sebelumnya. 3D CAD tidak hanya memungkinkan pembuatan model yang realistis dari suatu produk atau desain, tetapi juga memberikan fleksibilitas untuk mengkustomisasi, memodifikasi, dan menguji berbagai kemungkinan dengan cepat. Sehingga dapat melihat produk atau konsep dari berbagai sudut, memanipulasi elemen desain, dan bahkan menguji kinerja potensialnya melalui analisis simulasi. Akan digunakan *software inventor* untuk proses desain 3D CAD dan mempermudah dalam menyampaikan gambaran dari konsep. Berikut akan disajikan gambar 3D CAD alat bantu yang telah dibuat.



Gambar 4. 6 3D CAD Jig Pintu Samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 KEMHAN
(Sumber : Dokumen Design Inventor)

Dalam desain 3D CAD yang telah dibuat, terdapat elemen-elemen yang membentuk struktur alat bantu. Pada *main base*, terdapat frame utama yang memanjang dengan dimensi (Ø 950x700x625) mm, ditambah dengan adanya alas *body* pintu berukuran (Ø 40x40x2) mm menggunakan *square hollow* ST 37 agar membuat *main base* semakin kokoh ketika pintu samping tersebut saat sedang proses perakitan. Terdapat dua besi *extender* sepanjang 550 mm yang menggunakan plat L ST 37 dengan ukuran (L 45x45x4) sebagai tempat adjustable pada bagian *body* pintu. Pada bagian besi *extender*, dipasang besi plat sebagai *adjustable* dengan menggunakan plat L ST 37 ukuran (L 30 x 30 x 3) mm berdimensi 550 mm. Masing-masing pada besi *extender* dan plat *adjustable*, memiliki dua lubang berdiameter 8 mm. Ketiga elemen ini saling terhubung untuk membentuk struktur yang kokoh. Besi utama pada *main base* menjadi tulang punggung, terhubung dengan dua besi alas yang masing-masing memiliki panjang 650 mm. Ini memberikan dukungan yang optimal dan menjaga stabilitas keseluruhan alat bantu. Selanjutnya, terdapat dua plat

tambahan yang berperan sebagai penahan bagian bawah pintu ketika proses perakitan. Kedua plat ini menggunakan bahan ST 37 dengan tebal 3 mm dan ukuran 70 x 50 mm serta secara presisi dirancang untuk memastikan koneksi yang aman dan andal. Pada bagian bawah *main base*, diberikan plat tambahan dengan tebal 3 mm sebagai dudukan untuk *castor wheel*. Model *castor wheel* yang digunakan adalah *Swivle Locking Castor*, dimana jenis *castor* ini dapat bergerak ke segala arah secara statis dan juga diam. Dengan kombinasi elemen-elemen ini, alat bantu telah dirancang untuk mencapai keseimbangan antara kekuatan, presisi, dan fungsionalitas. Tidak lupa juga, pada penghubung bagian *main base* ke *second base*, diberikan *shaft* penyangga dengan ukuran M14 x 990 mm. Ini membuat sambungan antara *main base* ke *second base* menjadi sangat kokoh.

Bagian *second base*, terdapat alas penahan bagian kaca pintu. Alas penahan ini terbagi menjadi empat bagian, yaitu alas penahan bagian atas, tengah, samping kanan, dan juga samping kiri. Pada alas penahan bagian atas dan tengah kaca pintu menggunakan *square hollow* ST 37 ukuran 40x40x2 sepanjang 945 mm, agar ketika pintu samping diletakkan, alat bantu tetap kokoh menopang. Selanjutnya, pada alas penahan bagian kiri dan kanan menggunakan plat L ST 37 dengan ukuran L 45x45x4 sepanjang 560 mm. Terakhir, terdapat tuas pengayun guna sebagai *adjustable* ketika nantinya ada beberapa kendaraan *custom* ukuran dimensi kemiringan pintu samping yang berbeda-beda. Menggunakan plat ST 37 dengan ukuran (Ø 600x8x25) mm membuat tuas pengayun lebih kokoh, ketika proses perakitan dibutuhkan beberapa ukuran yang berbeda.

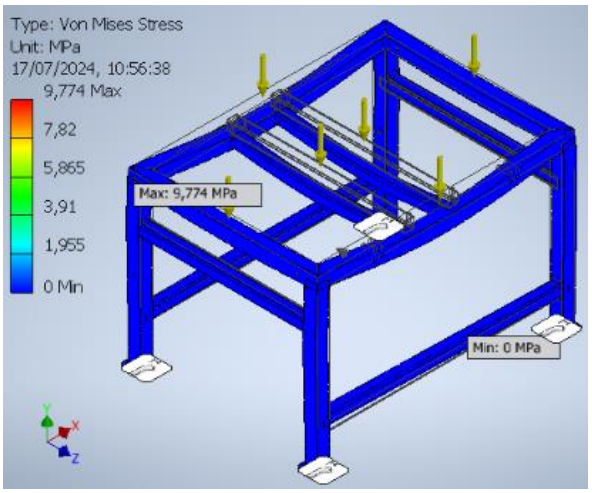
4.10 Analisis Tegangan dan Regangan

4.10.1 Teori Von Mises

Teori *Von Mises* atau teori energi distorsi (σ‘) diperkenalkan oleh Huber (1904) dan kemudian di sempurnakan oleh *Von Mises* dan *Henchy*. Teori *Von Mises* didefinisikan bahwa “Kegagalan dioredikasi terjadi pada keadaan tegangan multiaksial bilamana energi distorsi per unit volume sama atau lebih besar dari energi distorsi per unit volume pada saat terjadinya kegagalan dalam pengujian tegangan uniaksial sederhana terhadap *specimen* dari material yang sama.

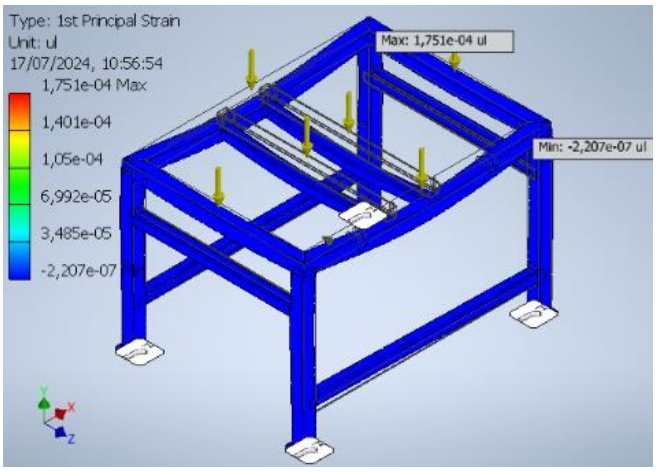
4.10.2 Main Base

Setelah proses *running*, maka didapat hasil-hasil dari simulasi tersebut. Terdapat beberapa hasil yaitu berupa *von misses stress*, *displacemment*, dan *safety factor*.



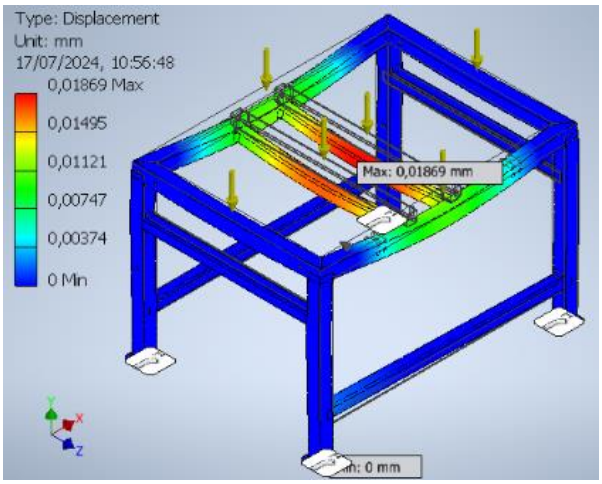
Gambar 4. 7 Hasil Tegangan Von Mises pada Main Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Gambar diatas menjukkan seluruh tegangan *Von Mises* yang terjadi pada *main base jig* pintu samping saat dikenakan pembebanan. Pada bagian plat roda dilakukan *fixed constraint.* Total keseluruhan beban yang diberikan pada titik yang langsung bersentuhan dengan pintu samping dan operator ketika proses perakitan sedang berlangsung sebesar 500 N.



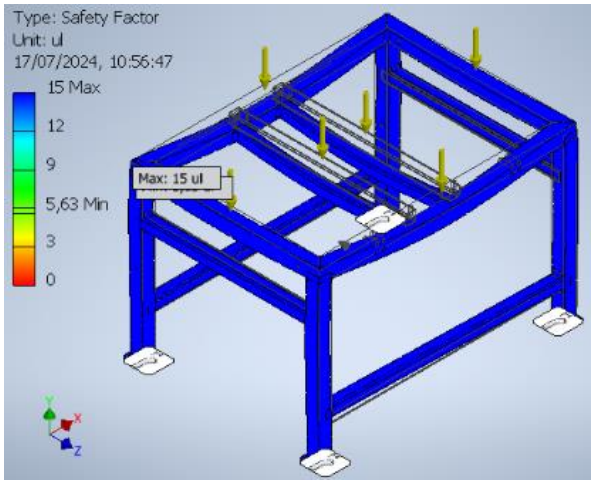
Gambar 4. 8 Hasil Regangan pada Main Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Pada gambar diatas terjadi regangan maksimal sebesar 1,751e-05 sehingga *jig* pintu samping pada bagian *main base* tersebut telah mengalami deformasi elastis maksimum. Hal ini menunjukkan pada bagian main base tersebut mengalami perubahan bentuk maksimum yang dapat dipulihkan ketika beban dihapus.



Gambar 4. 9 Hasil Displacement pada Main Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Gambar diatas merupakan ilustrasi *total deformation* pada bagian *main base*. Hasil utama dari analisis struktur statis menggunakan metode elemen adalah *deformation* atau *displacement*. Berikut ini ilustrasi hasil analisis *total deformation* pada model. Hasil simulasi menunjukkan bahwa *total deformation* pada rangka bagian *main base* sebesar 0,01869 mm.



Gambar 4. 10 Hasil Safety Factor pada Main Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

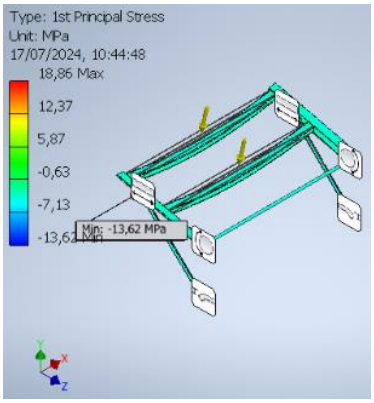
Safety factor merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat keamanan suatu desain. Dari hasil simulasi diperoleh nilai *safety factor* minimum sebesar 5,63 dan nilai *safety factor* maksimum sebesar 15. Desain dinyatakan aman apabila nilai *safety factor* lebih dari 1.

Tabel 4. 6 Result Summary pada main base

Nama	**Minimum**	**Maximum**
Von Mises Stress	0,00000415765 MPa	9,77446 MPa
1st Principal Stress	-4,7319 MPa	17,138 MPa
3rd Principal Stress	-10,0107 MPa	7,5529 MPa
Equivalent Strain	0,0000000000183384 ul	0,000143278 ul
1st Principal Strain	-0,000000220653 ul	0,000175133 ul
3rd Principal Strain	-0,0000987889 ul	0,0000000476986 ul
Displacement	0 mm	0,0186864 mm
Safety Factor	5,62691 ul	15 ul

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan pada *main base*, didapatkan nilai tegangan maksimal sebesar 9,774 MPa, regangan maksimal sebesar 1,751e-05, *displacement* sebesar 0,01869, dan *safety factor* sebesar 5,63 - 15 ul yang berarti *jig* pintu samping pada bagian *main base* yang diuji aman dari kegagalan struktur terhadap beban yang telah diberikan.

4.10.3 Second Base



Gambar 4. 11 Hasil 1st Principal Stress pada Second Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Gambar diatas menunjukkan seluruh tegangan *Von Mises* yang terjadi pada *second base jig* pintu samping saat dikenakan pembebanan. Pada bagian *frame* shaft penyangga dilakukan *pin constraint*. Total beban yang bersentuhan dengan bagian kaca pintu samping sebesar 300 N dengan keseluruhan beban pintu dan juga ketika proses perakitan berlangsung.

Rumus tegangan yaitu gaya dibagi luas penampang. Satuan luas tegangan adalah N/m^2. Berikut rumus tegangan maksimal :

$$\boldsymbol{\sigma_{max} = \frac{\sigma_y + \sigma_z}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_y - \sigma_z}{2}\right)^2 + (\tau_{yz})^2}}$$

Keterangan :

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (m^2)

σ : Tegangan (N/m^2)

E : Modulus Young

Berikut perhitungan manual *Stress Analysis* pada *second base* :

Diketahui :

σ_y = 9,75089 MPa

σ_z = 10,7018 MPa

σ_{yz} = 4,77548 MPa

Jawaban :

$$\sigma_{max} = \frac{9{,}75089 + 10{,}7089}{2} + \sqrt{\left(\frac{9{,}75089 - 10{,}7089}{2}\right)^2 + (4{,}77548)^2}$$

σ_{max} = 15,05 MPa (Perhitungan Manual)

Persentase perbedaan antara perhitungan (*FEA*) sebagai berikut :

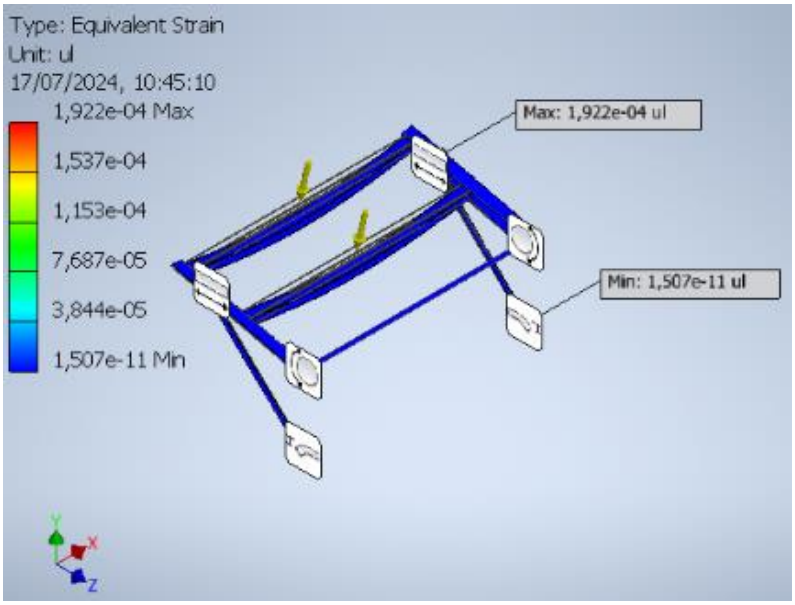
Diketahui :

Stress Analysis (FEA) = 18,86 MPa

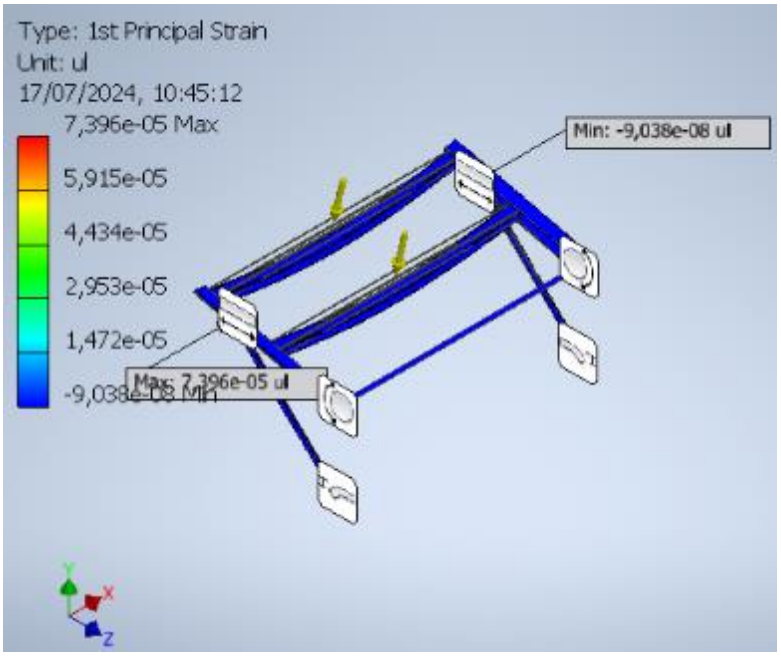
Perhitungan Manual = 15,05 MPa

$$\% = \frac{\text{Stress Analysis (FEA)} - \text{Perhitungan Manual}}{2} \times 100\%$$

$$\% = 1{,}9\ \%$$

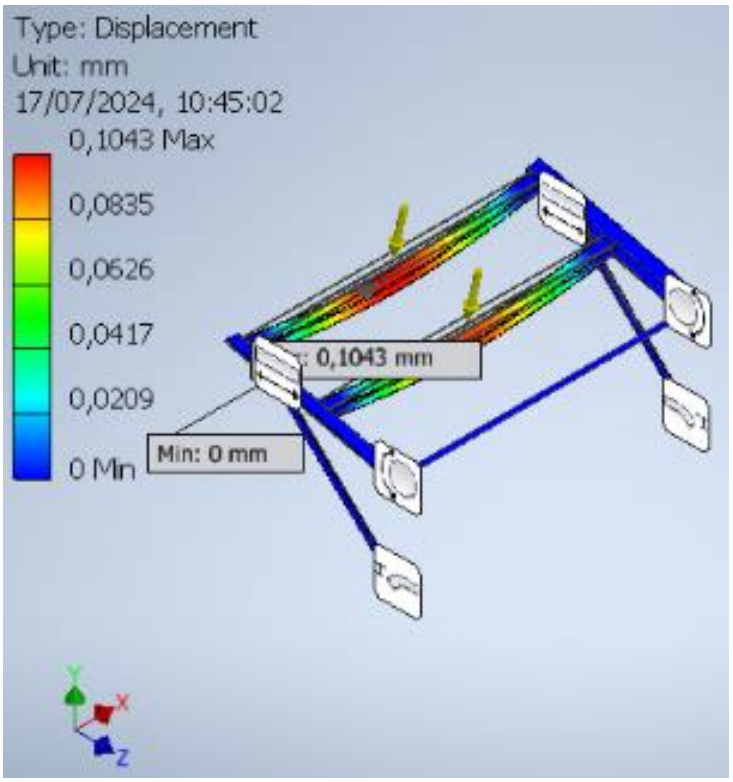


Gambar 4. 12 Hasil Equivalent Strain pada Second Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)



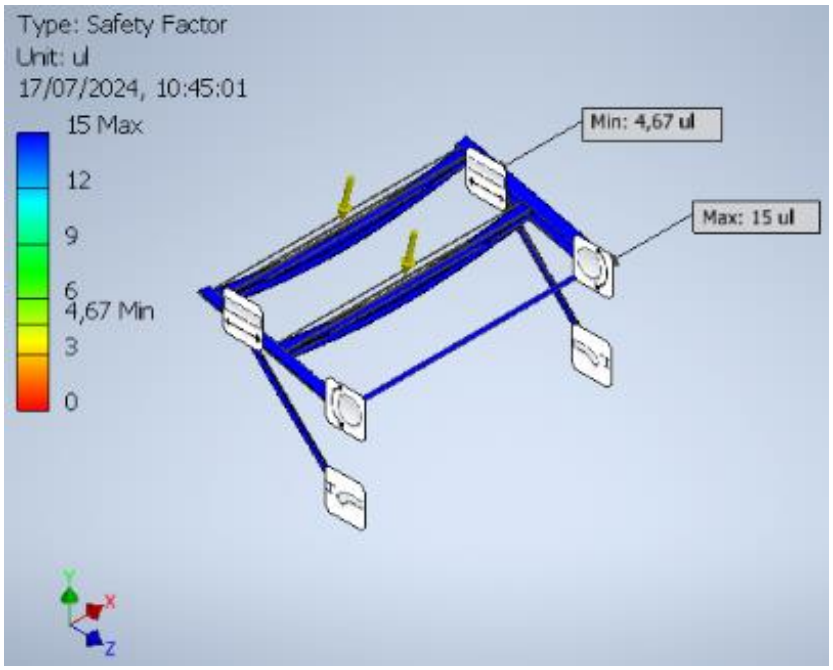
Gambar 4. 13 Hasil 1st Principial Strain pada Second Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Pada gambar diatas terjadi regangan maksimal sebesar 7,396e-05 sehingga *jig* pintu samping pada bagian *second base* tersebut telah mengalami deformasi elastis maksimum. Hal ini menunjukkan pada bagian main base tersebut mengalami perubahan bentuk maksimum yang dapat dipulihkan ketika beban dihapus.



Gambar 4. 14 Hasil Displacement pada Second Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Pada gambar diatas adalah hasil simulasi *displacement*, warna-warna pada gambar tersebut menunjukkan nilai dari *displacement* pada bagian yang telah disimulasikan. Nilai deformasi terbesar terjadi pada center pembebanan sebesar 0,1043 mm. Sedangkan deformasi minimum terjadi pada bagian samping, yaitu sebesar 0,0 mm. Nilai deformasi minimum ini terletak dekat dengan *frictionless*. Nilai *displacement* maksimal yang didapat membuktikan bahwa bagian miring pada *jig* pintu samping tersebut mampu menahan beban sampai di titik maksimal yang diberikan.



Gambar 4. 15 Hasil Safety Factor pada Second Base
(Sumber : Analysis Stress Inventor)

Safety factor merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat keamanan suatu desain. Dari hasil simulasi diperoleh nilai *safety factor* minimum sebesar 4,67 dan nilai *safety factor* maksimum sebesar 15. Desain dinyatakan aman apabila nilai *safety factor* lebih dari 1.

Tabel 4. 7 Result Summary pada second base

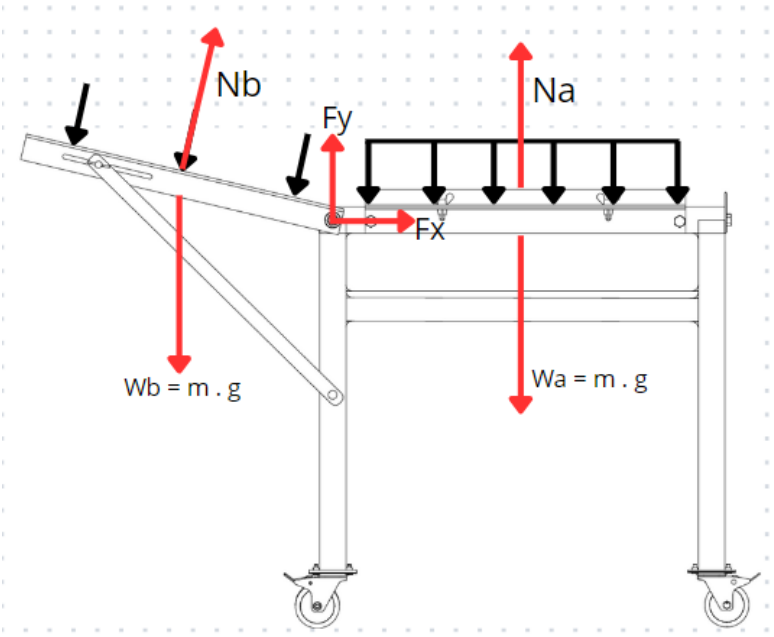
Nama	**Minimum**	**Maximum**
Von Mises Stress	0 MPa	44,367 MPa
1st Principal Stress	-13,6225 MPa	18,862 MPa
3rd Principal Stress	-59,0132 MPa	3,47107 MPa
Equivalent Strain	0 ul	0,00019218 ul
1st Principal Strain	-0,0000000903809 ul	0,0000739565 ul
3rd Principal Strain	-0,000229377 ul	0,000000918538 ul
Displacement	0 mm	0,104331 mm
Safety Factor	4,66559 ul	15 ul

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan pada *second base*, didapatkan nilai hasil dari keseluruhan yang berarti *jig* pintu samping pada bagian *second base* yang diuji, aman dari kegagalan struktur terhadap beban yang telah diberikan.

Faktanya beban pintu samping ini berpusat pada bagian *main base*, dimana ketika proses perakitan, pintu samping sepenuhnya berada pada bagian *main base* yang seluruh prosesnya berfokus pada bagian *main base*.

4.11 Diagram Benda Bebas

Diagram Benda Bebas atau biasa disebut dengan *Free Body Diagram* ini suatu gambar atau diagram yang digunakan untuk menunjukkan gaya-gaya (diketahui atau belum) yang bekerja pada benda tersebut dengan diagram benda bebas. Dalam penyelesaian suatu kesetimbangan harus diperhitungkan semua gaya yang bekerja pada benda, maka pentingnya menggambarkan suatu diagram benda bebas sebelum menerapkan persamaan kesetimbangan terhadap penyelesaian. Berikut gambar diagram benda bebas pada *jig* pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4x4.



Gambar 4. 16 Free Body Diagram pada Jig Pintu Samping
(Sumber : Dokumen Analisis Free Body Diagram)

Gambar diatas menunjukkan diagram benda bebas yang terdiri dari beberapa gaya yang bekerja pada alat bantu pintu samping. Berikut penjelasan tentang diagram benda bebas pada gambar tersebut :

1. Wa (W = m·g) : Gaya berat benda (massa m) yang berada di atas meja. Gaya ini bekerja vertikal ke bawah pada pusat massa benda.
2. Wb (W = m·g) : Gaya berat bagian yang miring (massa m) yang bekerja vertikal ke bawah.
3. Na : Gaya normal yang bekerja ke atas pada permukaan meja horizontal di mana

benda ditempatkan.

4. Nb : Gaya normal yang bekerja ke atas pada bagian miring.
5. Fx : Gaya horizontal yang bekerja pada titik engsel atau *pivot* dari bagian yang miring.
6. Fy : Gaya vertikal yang bekerja pada titik engsel atau *pivot* dari bagian yang miring.

Berikut rincian gaya dan arah kerjanya :

1. Wa dan Wb : Kedua gaya ini adalah gaya berat (gravitasi) yang bekerja ke bawah dengan besar m·g.
2. Na dan Nb : Kedua gaya ini adalah gaya normal yang bekerja ke atas pada masing-masing permukaan.
3. Fx dan Fy : Kedua gaya ini adalah komponen gaya reaksi pada titik engsel yang menjaga keseimbangan bagian yang miring.

Diketahui nilai pada gambar diagram benda bebas diatas sebagai berikut :

1. Massa benda pada *main base* : 12 kg
2. Massa pada bagian *second base* : 3 kg
3. Panjang bagian horizontal : 65 cm
4. Panjang bagian miring : 56 cm

4.12 *Bill of Material*

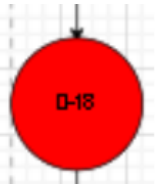
Pada subab ini akan dijelaskna mengenai pembuatan *Bill of Material* (BOM). BoM menjadi suatu dokumen yang esensial dalam rekayasa produk, menguraikan secara rinci komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membangun alat bantu tersebut. Setiap komponen diidentifikasi dengan jelas, termasuk spesifikasi teknis, jumlah yang diperlukan, dan berat masing-masing bahan baku. BoM tidak hanya sekadar daftar komponen, tetapi juga mencakup informasi penting mengenai sumber bahan baku. BoM ini mencakup pertimbangan apakah komponen-komponen tersebut akan diproduksi secara internal atau dibeli dari pihak ketiga. Analisis ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga melibatkan ketersediaan, dan kebijakan produksi. Berikut akan dipaparkan *Bill of Material* pada tabel berikut.

Tabel 4. 8 Bill of Material Alat Bantu

BILL of MATERIAL (BoM)										
Nomor		Level	Nama Komponen	Satuan		Material			Made	Buy
Urut	Gambar	*)		Set	Buah	Spesifikasi	Dimensi (mm)	Berat (Kg)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	**JPS.01.00.00.00.00**	**1**	**Main Base**							
2	**JPS.01.01.00.00.00**	**2**	**Meja Assy**	**1**						
3	JPS.01.01.00.00.01	3	Frame		4	Hollow ST.37	Ø 600 x 700 x 625	9,686	√	
4	JPS.01.01.00.00.02	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 650 x 700 x 625	10,362	√	
5	JPS.01.01.00.00.03	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 695 x 700 x 625	10,299	√	
6	JPS.01.01.00.00.04	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 900 x 700 x 625	14,347	√	
7	JPS.01.01.00.00.05	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 945 x 700 x 625	14,186	√	
8	**JPS.01.02.00.00.00**	**2**	**Extender Assy**	**2**						
9	JPS.01.02.00.00.01	3	Extender		2	ST.37	Ø 550 x 45	1,492	√	
10	JPS.01.02.00.00.02	4	Baut Pengunci Extender		4	DIN 7990	Ø M12 x 70	0,039	√	
11	JPS.01.02.00.00.03	4	Ring Pengunci Extender		4	DIN 126	Ø 13,5	0,006	√	
12	JPS.01.02.00.00.04	4	Mur Pengunci Extender		4	DIN 6923	Ø M12	0,006	√	
13	**JPS.01.03.00.00.00**	2	**Shaft Penyangga Meja Assy**	**1**						
14	JPS.01.03.00.00.01	3	Shaft Penyangga Meja		1	ST.37	Ø M14 x 990	1,235	√	
15	JPS.01.03.00.00.02	3	Mur Shaft		1	DIN 6923	Ø M14	0,025	√	
16	JPS.01.03.00.00.03	3	Ring Shaft		1	DIN 126	ø 15,5	0,008	√	
17	**JPS.01.04.00.00.00**	**2**	**Plate Adjustable Assy**	**2**						
18	JPS.01.04.00.00.01	3	Plate Adjustable		2	ST.37	Ø 550 X 30	0,749	√	
19	JPS.01.04.00.00.02	3	Baut Pengunci Adjustable		4	DIN 316	Ø M8 x 25	0.029	√	
20	JPS.01.04.00.00.03	3	Mur Pengunci Adjustable		4	DIN 315	Ø M8	0,017	√	
21	**JPS.01.05.00.00.00**	**2**	**Plate Penahan Ujung Pintu Assy**	**2**						
22	JPS.01.05.00.00.01	3	Plate Penahan Ujung Pintu		2	ST.37	Ø 70 x 50 x 3	0,076	√	
23	JPS.01.05.00.00.02	3	Mur Pengunci		4	DIN 6923	Ø M12	0,006	√	
24	JPS.01.05.00.00.03	3	Ring Pengunci		4	DIN 126	Ø 13,5	0,006	√	
25	JPS.01.05.00.00.04	3	Baut Pengunci		4	DIN 7990	Ø M12 x 70	0,039	√	
26	**JPS.01.06.00.00.00**	**3**	**Plate Roda Assy**	**4**						
27	JPS.01.06.00.00.01	4	Plate Roda		4	ST.37	Ø 81,2 x 67,2 x 3	0,015	√	
28	JPS.01.06.00.00.02	4	Baut Plate		16	DIN 7991	Ø M16 x 6	0,008	√	
29	JPS.01.06.00.00.03	4	Mur Plate		16	DIN 562	Ø M6	0,002	√	
30	**JPS.01.07.00.00.00**	**3**	**Swivle Locking Castor Assy**	**4**						
31	JPS.01.07.00.00.01	4	Base		16	ST.37	Ø 81,2 x 67,2	0,103		√
32	JPS.01.07.00.00.02	4	Wheel Holster		16	ST.37	Ø 66,4 x 34 x 58	0,129		√
33	JPS.01.07.00.00.03	4	Bearing Seal		16	ST.37	Ø 39,6 x 6,8	0,012		√
34	JPS.01.07.00.00.04	4	Bearing Holster		16	ST.37	Ø 36 x 18	0,006		√
35	JPS.01.07.00.00.05	4	Wheel		16	Gray Rubber	Ø 75 x 65	0,573		√
36	JPS.01.07.00.00.06	4	Locking Assy		16	ST.37	Ø 40 x 25 x 10	0,023		√
37	JPS.01.07.00.00.07	4	Center Securing Pin		16	ST.37	Ø 12,6 x 11,052	0,008		√
38	JPS.01.07.00.00.08	4	Baut		16	ST.37	Ø M8 x 45	0,019		√
39	JPS.01.07.00.00.09	4	Locking Nut		16	ST.37	Ø M8	0,006		√
40	**JPS.02.00.00.00.00**	**1**	**Second Base**							
41	JPS.02.00.00.00.01	**2**	**Alas Penahan Kaca Pintu Assy**	**2**						
42	JPS.02.01.00.00.02	3	Alas Penahan Kanan		1	ST.37	Ø 50 x 50 x 5	2,092	√	
43	JPS.02.01.00.00.03	3	Alas Penahan Kiri		1	ST.37	Ø 50 x 50 x 5	2,092	√	
44	JPS.02.01.00.00.04	3	Alas Penahan Atas		1	ST.37	Ø 40 x 40 x 2	2,184	√	
45	JPS.02.01.00.00.05	3	Alas Penahan Tengah		1	ST.37	Ø 40 x 40 x 2	2,184	√	
46	**JPS.02.02.00.00.00**	**2**	**Tuas Pengayun Assy**	**2**						
47	JPS.02.03.00.00.01	3	Tuas Pengayun		2	ST.37	Ø 600 x 8 x 25	0,565	√	
48	JPS.02.03.00.00.02	3	Shaft Tuas		2	ST.37	Ø 10 x 55	0,039	√	
49	JPS.02.03.00.00.03	3	Spacer Tuas		2	ST.37	Ø 10 x 5	0,004	√	
50	JPS.02.03.00.00.04	3	Baut Pengunci Tuas		2	STN 02 1365	Ø M8 x 30	0,031	√	
51	JPS.02.03.00.00.05	3	Mur Pengunci Tuas		2	DIN 315	Ø M8	0,017	√	

4.12 Peta Operasi

Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*) (Niebel, 2003) menguraikan bahwa Peta Proses Operasi (*Operation Proses Chart*) merupakan suatu peta yang menggambarkan urutan-urutan proses dari operasi juga inspeksi. Selain itu dalam peta ini berisi waktu setiap proses dan pemakaian material di dalam proses produksi secara sistematis dan jelas mulai dari awal bahan baku sampai menjadi produk jadi yang utuh maupun sebagai komponen. Kegunaan Peta Proses Operasi untuk mengetahui kebutuhan mesin dan bahan baku, menentukan tata letak pabrik, dan lain-lain. Di dalam peta ini memuat informasi mengenai waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu proses, material yang digunakan di dalam proses tersebut, alat-alat yang digunakan dalam urutan proses tersebut. (Wignjosoebroto, 2000) menjelaskan simbol-simbol yang digunakan dalam pembuatan Peta Proses Operasi. Operasi bisa disebut sebagai kegiatan yang terjadi apabila benda atau material yang digunakan mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimiawi. Operasi merupakan kegiatan yang selalu ada dalam suatu proses produksi.

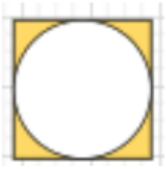


Gambar 4. 17 Lambang Operasi
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Pemeriksaan merupakan kegiatan yang melakukan pemeriksaan terhadap satu produk untuk melihat apakah produk tersebut sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Gambar 4. 18 Lambang Inspeksi
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Aktivitas gabungan merupakan kegiatan operasi dari suatu produk dan secara bersamaan dengan pemeriksaan produk tersebut. Dua proses ini dilakukan dalam satu tempat kerja.



Gambar 4. 19 Lambang Gabungan
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Penyimpanan merupakan kegiatan untuk menyatakan suatu produk yang di proses telah selesai dan selanjutnya perlu disimpan di tempat penyimpanan atau gudang.

Gambar 4. 20 Lambang Penyimpanan
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

4.13 Rancangan Alat Bantu

Rancangan alat bantu yang terpilih merupakan sebuah *assembly jig* yang dilengkapi dengan beberapa posisi yang dapat dilakukan *adjustable*, seperti pada bagian body pintu dan bagian kaca pintu. Pada bagian *body* pintu nantinya ketika beberapa *project* memiliki dimensi yang berbeda, teknisi tidak perlu melakukan pengukuran yang rumit karena pada bagian *main base* sudah terdapat *plate adjustable* sebagai tempat melakukan pengukuran secara langsung yang membuat pintu samping diam merekat pada alat bantu (*jig*) tersebut. Pada bagian *second base* ini, diberikan tuas pengayun agar pada bagian kaca pintu, teknisi dengan mudah melakukan *adjustable* ketika beberapa kendaraan memiliki kemiringan yang berbeda. Tujuan utama dari alat bantu ini untuk memudahkan teknisi dalam proses perakitan, pengelasan pintu samping, pemasangan dinamo pada kaca pintu, dan menjamin kepresisian pada dimensi *body* pintu samping sehingga pergerakan yang tidak diinginkan dapat dihindari. Dalam merancang alat bantu ini, prinsip-prinsip ilmu perancangan alat bantu menjadi dasar utama, dengan perhitungan di bagian *adjustable*, seperti pada bagian plat *adjustable* dan juga tuas pengayun pada *second base*. Setiap lubang pada bagian plat *adjustable*, masing-masing dengan diameter 8 mm. Plat *adjustable* ini berada diatas bagian *extender* guna melakukan *adjustable*.

4.14 Estimasi Biaya Bahan Baku Alat Bantu

Pada subbab ini, akan diurai secara rinci mengenai estimasi biaya bahan baku yang menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan alat bantu dan dalam proses pembuatan alat bantu. Estimasi biaya bahan baku menjadi hal dalam pengelolaan anggaran, yang tidak hanya membantu menetapkan harga akhir alat bantu tetapi juga menjadi landasan untuk upaya detail biaya yang dibutuhkan. Berikut tabel estimasi biaya bahan baku untuk alat bantu.

Tabel 4. 9 Estimasi Biaya Bahan Baku Alat Bantu
(Sumber : https://www.tokopedia.com/)

Estimasi Biaya Bahan Baku Alat Bantu					
No.	***Part Number***	**Deskripsi (mm)**	**QTY**	**Harga Kebutuhan**	**Harga Distributor**
1.	Frame	Besi Hollow ST 37, 45 x 45 x 600 mm	4	Rp.51.000	Rp.127.500/ (6000 mm)
2.		Besi Hollow ST 37, 45 x 45 x 650 mm	2	Rp.25.500	Rp.127.500/ (6000 mm)
3.		Besi Hollow ST 37, 45 x 45 x 695 mm	2	Rp.25.500	Rp.127.500/ (6000 mm)
4.		Besi Hollow ST 37, 45 x 45 x 900 mm	2	Rp.25.500	RP.127.500/ (6000 mm)
5.		Besi Hollow ST 37, 45 x 45 x 945 mm	2	Rp.25.500	Rp.127.500/ (6000 mm)
6.	Alas Penahan *Body* Pintu	Square Hollow ST 37, 40 x 40 x 3 650 mm	2	Rp.73.300	Rp.338.257/ (6000 mm)

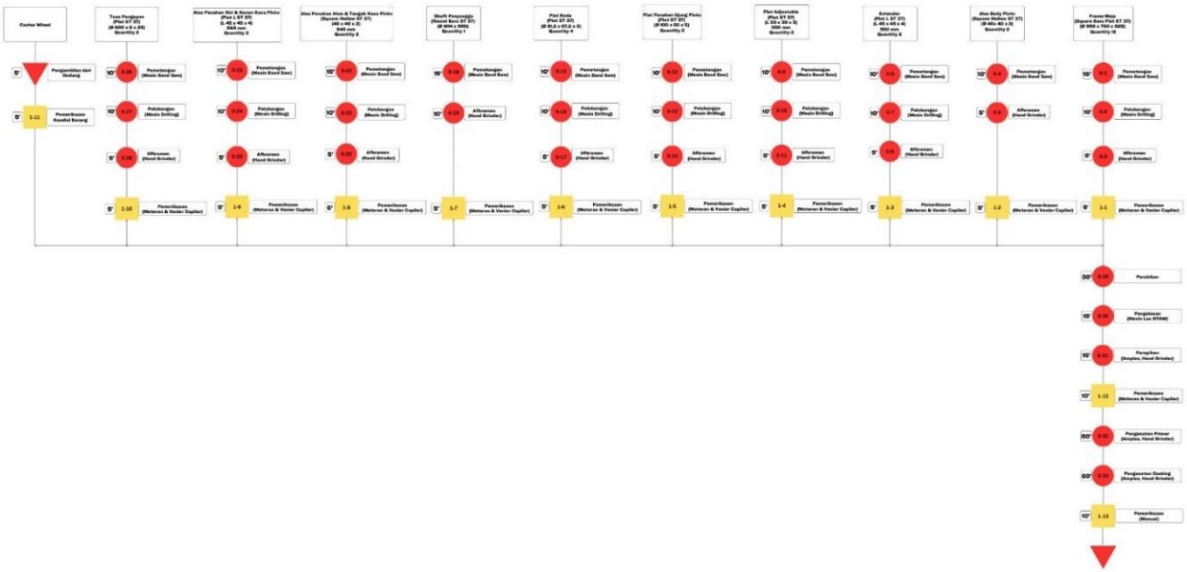
7.	*Extender*	Plat ST 37 L 45 x 45 x 4 550 mm	2	Rp.27.500	Rp.150.000/ (6000 mm)
8.	*Shaft* Penyangga	Round Bars ST 37 M 14 x 990	1	Rp.381.150	Rp.3.850/ (10 mm)
9.	*Plate* *Adjustable*	Plat L ST 37 L 30 x 30 x 3 550 mm	2	Rp.844.750	Rp.77.500/ (6000 mm)
10.	*Plate* Penahan Ujung Pintu	Plat ST 37 100 x 50 x 5	2	Rp.132.000	Rp.66.000/ (150 x 150 x 5) mm
11.	*Plate* Roda	Plat ST 37 81,2 x 67,2 x 3	4	Rp.9.215	Rp.1.216.000/ (1200 x 2400 mm)
12.	Alas Penahan Atas & Tengah Kaca Pintu	Square Hollow ST 37 40 x 40 x 2 945 mm	2	RP.72.239	Rp.229.000/ (6000 mm)
13.	Alas Penahan Kiri & Kanan Kaca Pintu	Plat L ST 37 L 45 x 45 x 4 560 mm	2	Rp.28.011	Rp.150.000/ (6000 mm)
14.	Tuas Pengayun	Plat ST 37 600 x 25 x 5	2	Rp.12.666	Rp.1.216.000/ (1200 x 2400 mm)
15.	Cat Primer	Putih	1 kg	Rp.99.000	Rp.99.000/ (1Kg)
16.	Cat Pelapis	Kuning	1 kg	Rp.99.000	Rp.99.000/ (1Kg)
17.	*Wash Benzine*	Sari Kimia	1 kg	Rp.26.000	Rp.26.000/ (1kg)
18.	*Thinner*	Thinner Laba- Laba	1 kg	Rp.34.500	Rp.34.500/ (1kg)
19.	H Bolt M12 & *Nuts*	M 12 x 70	16 pcs	RP.180.000	Rp.180.000/ (20 pcs)

20.	H Bolt M14 & *Nuts*	M14	1 pcs	Rp.61.000	RP.61.000/ (20 pcs)
21.	H Bolt M8 & *Nuts*	M8 x 25	4 pcs	Rp.13.800	Rp.13.800/ (5 pcs)
22.	H Bolt M16 & *Nuts*	M16 x 6	16 pcs	Rp.150.000	Rp.19.250/ (2 pcs)
23.	H Bolt M8 & *Nuts*	M8 x 45	16 pcs	Rp.56.112	Rp.17.535/ (5 pcs)
24.	H Bolt M8 & *Nuts*	M8 x 30	2 pcs	Rp.23.250	Rp.23.250/ (50 pcs)
Total				2.552.493	

Harga bahan baku yang digunakan merupakan harga yang telah ditentukan oleh PT PINDAD dan *supplier* bahan baku PT. PINDAD yang didapat total harga pembuatan alat bantu (*jig*) sebesar Rp. 2.552.493 untuk kebutuhan bahan baku satu buah alat bantu. Harga bahan baku yang telah ditetapkan ini menjadi acuan atau patokan dalam memastikan ketersediaan dana yang cukup dan pengelolaan yang efisien selama proses pembuatan alat bantu (*jig*) tersebut.

4.15 Waktu Pembuatan Alat Bantu

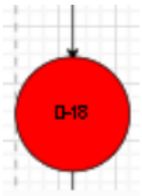
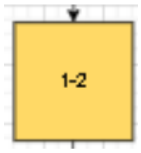
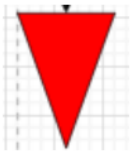
Waktu pembuatan alat bantu ini mengacu pada peta proses operasi pembuatan alat bantu, yang mencakup langkah-langkah rinci dan urutan tindakan yang terlibat dalam seluruh proses, dan juga dengan memeriksa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap tahapan dalam proses pembuatan alat bantu tersebut. Penjelasan ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh mengenai detail dan efektivitas dari proses produksi alat bantu, melibatkan evaluasi aspek temporal dan pemetaan detail operasional guna mengidentifikasi perbaikan dan pengoptimalan dalam upaya meningkatkan kualitas serta kinerja keseluruhan dari alat bantu (*jig*) yang dihasilkan. Berikut akan disajikan peta proses operasi alat bantu (*jig*) yang akan diproduksi.



Gambar 4. 21 Peta Proses Operasi Alat Bantu (jig) Pintu Samping
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Dalam peta proses operasi alat bantu, terdapat total 33 operasi yang melibatkan langkah-langkah pembuatan berbagai komponen. Pada *main base*, terdapat pembuatan *frame* meja, alas *body* pintu, *extender*, plat *adjustable*, plat penahan ujung pintu, plat roda, dan *shaft* penyangga. Pada *second base*, terdapat pembuatan besi alas penahan atas dan Tengah kaca pintu, besi alas penahan kiri dan kanan kaca pintu, tuas pengayun, proses *assembly*, dan pengecatan. Setiap operasi ini mencakup tindakan-tindakan khusus yang saling terkait untuk membentuk alat bantu secara keseluruhan. Pemetaan peta proses ini tidak hanya memperlihatkan urutan yang sistematis, tetapi juga memberikan gambaran holistik mengenai kompleksitas operasi produksi alat bantu ini. Dari hasil peta proses tersebut, didapatkan informasi mengenai waktu total pembuatan alat bantu *prototype*, yang mencapai durasi 450 menit. Data ini memberikan pengetahuan terkait detail waktu dalam setiap langkah pembuatan, memungkinkan identifikasi area-area potensial yang dapat ditingkatkan untuk mempercepat keseluruhan proses produksi.

Tabel 4. 10 Jumlah Proses Pada Peta Operasi

No.		Peta Operasi	
	Nama Proses	**Jumlah**	**Penjelasan**
1.	Operasi 	33 proses.	Jumlah proses operasi yang dibutuhkan untuk membuat alat bantu.
2.	Inspeksi 	13 proses.	Jumlah proses pemeriksaan yang dibutuhkan untuk memeriksa hasil proses produksi alat bantu.
3.	Penyimpanan 	1 proses.	Jumlah proses penyimpanan pada saat proses produksi yaitu ketika pengambilan *castor wheel* di gudang.

4.16 Rekapitulasi Total Waktu Proses Operasi

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Total Waktu Proses Operasi

No.	Alat Bantu (*jig*)	
	Nama Proses	**Waktu proses**
1.	*Frame* Meja	35 Menit
2.	Alas *Body* Pintu	20 Menit
3.	*Extender*	30 Menit
4.	Plat *Adjustable*	30 Menit
5.	Plat Penahan Ujung Pintu	30 Menit
6.	Plat Roda	30 Menit
7.	*Shaft* Penyangga	30 Menit
8.	Alas Penahan Atas & Tengah Kaca Pintu	35 Menit

9.	Alas Penahan Kiri & Kanan Kaca Pintu	30 Menit
10.	Tuas Pengayun	30 Menit
11.	*Assembly*	30 Menit
12.	Pengecatan	120 Menit
13.	Inspeksi Keseluruhan di Setiap Proses	75 Menit

Dari hasil pemetaan tersebut, terungkap bahwa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh rangkaian proses produksi alat bantu (*jig*) adalah 525 menit. Hasil ini menjadi bukti nyata bahwa alat bantu yang telah dirancang membutuhkan waktu yang agak lama dalam proses produksi agar kualitas alat bantu tersebut sangat diutamakan ketika nantinya digunakan saat perakitan, pengelasan, dan pemasangan dinamo pintu samping.

4.17 Perbandingan Efisiensi dibandingkan dengan Alat Bantu Sebelumnya

Analisis perbandingan efisiensi antara alat bantu *prototype* dan alat bantu alternatif yang digunakan dalam perakitan pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4x4 menggambarkan perbedaan signifikan yang mendukung keunggulan alat bantu alternatif. Evaluasi faktor kali ini, yaitu berat alat bantu, keunggulannya, dan waktu perakitan, memberikan landasan kuat untuk merekomendasikan penggunaan alat bantu alternatif. Perbandingan berat alat bantu menjadi titik fokus, dan hasil perhitungan menunjukkan peningkatan berat yang substansial pada alternatif terpilih. Berat alat bantu *prototype* yang mencapai ± 50 kg sedangkan pada alat bantu alternatif 121 kg tetapi itu tidak menjadi masalah saat perakitan karena pada alat bantu diberikan *castor wheel* yang dapat menahan bobot hingga 200 kg agar teknisi tidak kewalahan saat ingin memindahkan alat bantu tersebut. Kenaikan yang signifikan ini dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan pada alat bantu alternatif yang pada beberapa bagian dapat dilakukan *adjustable* agar teknisi dapat lebih mudah saat proses perakitan, pengelasan, dan sekaligus pemasangan dinamo pada pintu samping.

Biaya bahan baku juga menjadi pertimbangan penting karena pada alat bantu alternatif menggunakan material yang jelas dan sudah sesuai dengan BoM (*Bill of Material*) sedangkan pada alat bantu *prototype* masih menggunakan bahan baku yang

seadanya yang belum jelas kekuatan dan ketahanannya ketika proses perakitan. Berdasarkan analisis mendalam ini, alat bantu alternatif secara konsisten membuktikan keunggulannya dalam penggunaan alat bantu, biaya bahan baku, keunggulannya, dan kompleksitas proses. Oleh karena itu, merekomendasikan penggunaan alat bantu alternatif untuk perakitan pintu samping Maung 4x4 sangatlah beralasan dan berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap proses perakitan pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4x4.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai kesimpulan yang telah didapatkan selama kegiatan penelitian. Kesimpulan dibuat untuk menyelesaikan tujuan dari sebuah penelitian serta mengetahui tercapainya parameter yang diinginkan. Berikut merupakan kesimpulan yang telah dibuat

1. Penggunaan *jig* dalam pemasangan pintu samping terbukti meningkatkan kualitas hasil pemasangan. *Jig* membantu mengurangi kesalahan manusia dan memastikan setiap pintu dipasang dengan konsistensi yang tinggi, sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

2. Mengetahui peningkatan hasil alur produksi, partisipasi aktif dalam proses perakitan, pengelasan, dan pemasangan dinamo pada pintu samping Kendaraan Taktis Maung 4x4. Hasilnya adalah penggunaan bahan baku yang berkualitas, dan peningkatan kualitas produk secara keseluruhan.

3. Mengetahui salah satu kendala yang terdapat pada proses produksi Kendaraan Taktis Maung 4x4, yaitu salah satu hambatan proses produksi dikarenakan ukuran komponen yang berubah, kurangnya alat bantu yang memadai dan pasti, dan minimnya alat bantu (*jig*) yang dimiliki.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah disampaikan, beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi PT. Pindad dan pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengembangan *jig* harus dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan *jig* yang digunakan selalu sesuai dengan kebutuhan produksi. Evaluasi dari pengguna teknisi di lapangan sangat penting untuk melakukan penyesuaian dan peningkatan desain *jig*.
2. Operator tetap harus terus melakukan penyesuaian terhadap alat bantu (*jig*) baru yang terdapat pada Departemen Fabrikasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] "Masa Kolonial Belanda dan Pendudukan Jepang," *pindad.com,* 2022. https://pindad.com/masa-kolonial-belanda-dan-pendudukan-jepang.

[2] "Pindad Sebagai Bagian dari TNI AD," *pindad.com,* 2022. https://pindad.com/bagian-dari-tni-ad.

[3] "Pindad Sebagain Perseroan," *pindad.com,* 2022. https://pindad.com/pindad-sebagai-perseroan.

[4] "Struktur Organisasi," *pindad.com,* 2022. https://pindad.com/organization-structure.

[5] "Logo BUMN," *bumn.go.id,* 2022. https://bumn.go.id/about/profile.

[6] "Budaya Perusahaan," *pindad.com,* 2022. https://pindad.com/corporate-culture.

[7] "Produk dan Jasa," *pindad.com,* 2022. https://pindad.com/weapon (accessed Jul. 20, 2022).

[8] IISE. (2021). "Industrial and Systems Engineering Body of Knowledge". IISE.

[9] Ulrich, K. T. (2003). "Product design and development". Tata McGraw-Hill Education.

[10] Tanudjaja, Y., Santosa, H., & Mulyono, J. (2013). "Perancangan Alat Bantu Peletakan Sheet dengan Sistem Otomatisasi" di PT. Madhara Aditama Utamabox. Widya Teknik, 12(1), 103-116.

[11] Hendro Prassetiyo, H. T., "Rancangan Jig dan Fixture Untuk Produksi Pembuatan Gear Belakang Sepeda Motor Yamaha", Proceeding Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas, 2010.

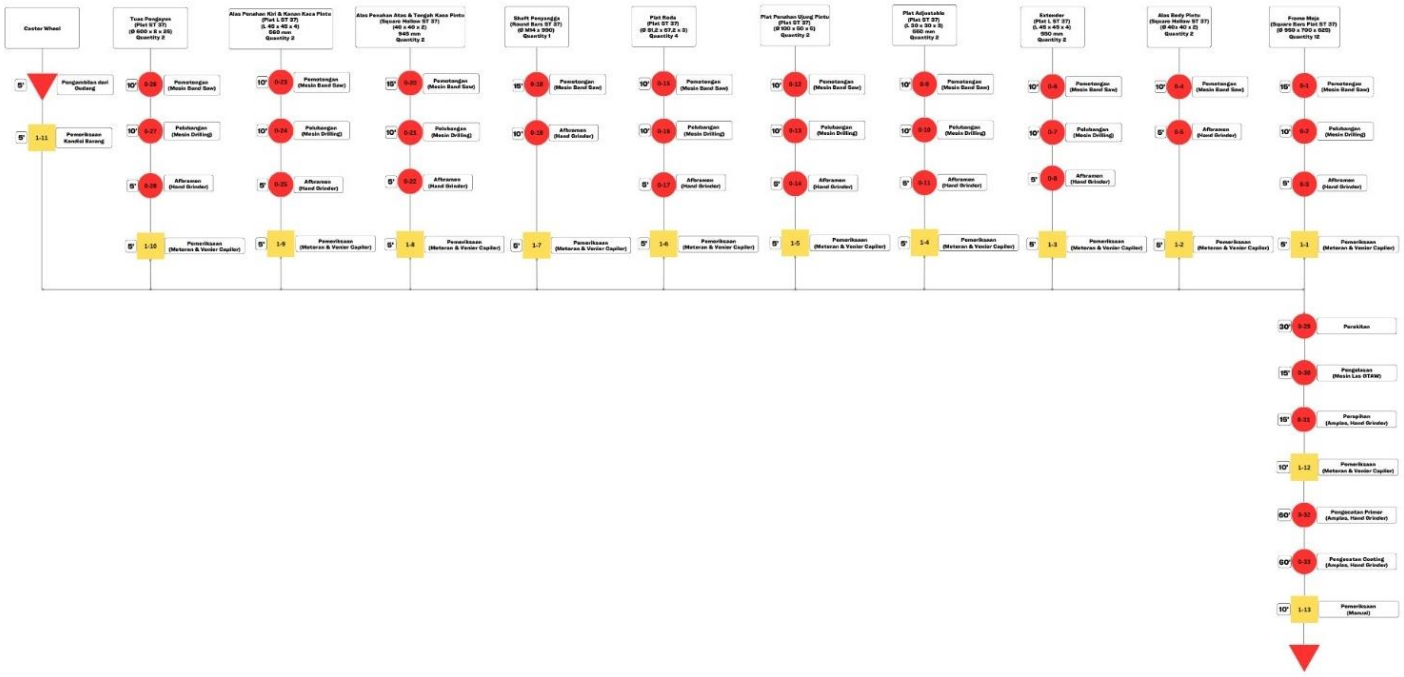
[12] Kurniawan, Anggi. 2014. "Analisa Kekuatan Struktur Crane Hook Dengan Perangkat Lunak Elemen Hingga Untuk Pembebanan 20 Ton". Universitas Bengkulu.

[13] Ikbal, M., "Perancangan Jig dan Fixture Portable Line Boring Machine untuk Benda Kerja Silindris Diameter Diameter 6 Inch dan Panjang Maksimum 1000 mm", Skripsi, 2010.

(*halaman ini sengaja dikosongkan*)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Proses Operasi Alat Bantu (*jig*) Pintu Samping



Lampiran 2. Bill of Material

BILL of MATERIAL (BoM)										
Nomor		Level	Nama Komponen	Satuan		Material			Made	Buy
Urut	Gambar	*)		Set	Buah	Spesifikasi	Dimensi (mm)	Berat (Kg)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	**JPS.01.00.00.00.00**	**1**	**Main Base**							
2	**JPS.01.01.00.00.00**	**2**	**Meja Assy**	**1**						
3	JPS.01.01.00.00.01	3	Frame		4	Hollow ST.37	Ø 600 x 700 x 625	9,686	√	
4	JPS.01.01.00.00.02	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 650 x 700 x 625	10,362	√	
5	JPS.01.01.00.00.03	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 695 x 700 x 625	10,299	√	
6	JPS.01.01.00.00.04	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 900 x 700 x 625	14,347	√	
7	JPS.01.01.00.00.05	3	Frame		2	Hollow ST.37	Ø 945 x 700 x 625	14,186	√	
8	**JPS.01.02.00.00.00**	**2**	**Extender Assy**	**2**						
9	JPS.01.02.00.00.01	3	Extender		2	ST.37	Ø 550 x 45	1,492	√	
10	JPS.01.02.00.00.02	4	Baut Pengunci Extender		4	DIN 7990	Ø M12 x 70	0,039	√	
11	JPS.01.02.00.00.03	4	Ring Pengunci Extender		4	DIN 126	Ø 13,5	0,006	√	
12	JPS.01.02.00.00.04	4	Mur Pengunci Extender		4	DIN 6923	Ø M12	0,006	√	
13	**JPS.01.03.00.00.00**	2	**Shaft Penyangga Meja Assy**	**1**						
14	JPS.01.03.00.00.01	3	Shaft Penyangga Meja		1	ST.37	Ø M14 x 990	1,235	√	
15	JPS.01.03.00.00.02	3	Mur Shaft		1	DIN 6923	Ø M14	0,025	√	
16	JPS.01.03.00.00.03	3	Ring Shaft		1	DIN 126	ø 15,5	0,008	√	
17	**JPS.01.04.00.00.00**	**2**	**Plate Adjustable Assy**	**2**						
18	JPS.01.04.00.00.01	3	Plate Adjustable		2	ST.37	Ø 550 X 30	0,749	√	
19	JPS.01.04.00.00.02	3	Baut Pengunci Adjustable		4	DIN 316	Ø M8 x 25	0.029	√	
20	JPS.01.04.00.00.03	3	Mur Pengunci Adjustable		4	DIN 315	Ø M8	0,017	√	
21	**JPS.01.05.00.00.00**	**2**	**Plate Penahan Ujung Pintu Assy**	**2**						
22	JPS.01.05.00.00.01	3	Plate Penahan Ujung Pintu		2	ST.37	Ø 70 x 50 x 3	0,076	√	
23	JPS.01.05.00.00.02	3	Mur Pengunci		4	DIN 6923	Ø M12	0,006	√	
24	JPS.01.05.00.00.03	3	Ring Pengunci		4	DIN 126	Ø 13,5	0,006	√	
25	JPS.01.05.00.00.04	3	Baut Pengunci		4	DIN 7990	Ø M12 x 70	0,039	√	
26	**JPS.01.06.00.00.00**	**3**	**Plate Roda Assy**	**4**						
27	JPS.01.06.00.00.01	4	Plate Roda		4	ST.37	Ø 81,2 x 67,2 x 3	0,015	√	
28	JPS.01.06.00.00.02	4	Baut Plate		16	DIN 7991	Ø M16 x 6	0,008	√	
29	JPS.01.06.00.00.03	4	Mur Plate		16	DIN 562	Ø M6	0,002	√	
30	**JPS.01.07.00.00.00**	**3**	**Swivle Locking Castor Assy**	**4**						
31	JPS.01.07.00.00.01	4	Base		16	ST.37	Ø 81,2 x 67,2	0,103		√
32	JPS.01.07.00.00.02	4	Wheel Holster		16	ST.37	Ø 66,4 x 34 x 58	0,129		√
33	JPS.01.07.00.00.03	4	Bearing Seal		16	ST.37	Ø 39,6 x 6,8	0,012		√
34	JPS.01.07.00.00.04	4	Bearing Holster		16	ST.37	Ø 36 x 18	0,006		√
35	JPS.01.07.00.00.05	4	Wheel		16	Gray Rubber	Ø 75 x 65	0,573		√
36	JPS.01.07.00.00.06	4	Locking Assy		16	ST.37	Ø 40 x 25 x 10	0,023		√
37	JPS.01.07.00.00.07	4	Center Securing Pin		16	ST.37	Ø 12,6 x 11,052	0,008		√
38	JPS.01.07.00.00.08	4	Baut		16	ST.37	Ø M8 x 45	0,019		√
39	JPS.01.07.00.00.09	4	Locking Nut		16	ST.37	Ø M8	0,006		√
40	**JPS.02.00.00.00.00**	**1**	**Second Base**							
41	JPS.02.00.00.00.01	**2**	**Alas Penahan Kaca Pintu Assy**	**2**						
42	JPS.02.01.00.00.02	3	Alas Penahan Kanan		1	ST.37	Ø 50 x 50 x 5	2,092	√	
43	JPS.02.01.00.00.03	3	Alas Penahan Kiri		1	ST.37	Ø 50 x 50 x 5	2,092	√	
44	JPS.02.01.00.00.04	3	Alas Penahan Atas		1	ST.37	Ø 40 x 40 x 2	2,184	√	
45	JPS.02.01.00.00.05	3	Alas Penahan Tengah		1	ST.37	Ø 40 x 40 x 2	2,184	√	
46	**JPS.02.02.00.00.00**	**2**	**Tuas Pengayun Assy**	**2**						
47	JPS.02.03.00.00.01	3	Tuas Pengayun		2	ST.37	Ø 600 x 8 x 25	0,565	√	
48	JPS.02.03.00.00.02	3	Shaft Tuas		2	ST.37	Ø 10 x 55	0,039	√	
49	JPS.02.03.00.00.03	3	Spacer Tuas		2	ST.37	Ø 10 x 5	0,004	√	
50	JPS.02.03.00.00.04	3	Baut Pengunci Tuas		2	STN 02 1365	Ø M8 x 30	0,031	√	
51	JPS.02.03.00.00.05	3	Mur Pengunci Tuas		2	DIN 315	Ø M8	0,017	√	

Lampiran 3. Surat Pengantar Magang Industri

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 : 5609/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/2023

Lampiran : -
Perihal : Permohonan Magang Industri

Kepada Yth.:

PT. Pindad Enjiniring Indonesia)

Jl. Jend Gatot Subroto No. 517, Bandung 40285

Dalam rangka untuk meningkatkan kompetensi diri, membuka wawasan & pengalaman dalam dunia usaha dan untuk memenuhi kewajiban kurikulum bagi mahasiswa Departemen 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. Pindad Enjiniring Indonesia.

Pelaksanaan magang yang Kami rencanakan adalah:

Lama magang selama : 4 (Empat) bulan

Yang akan dimulai tanggal : 05 Februari 2024 – 05 Juni 2024

Adapun data nama mahasiswa tersebut sebagai berikut:

No.	Nama	NRP	No. Hp	Email
1	Fabian Reynaldo Mulatua	2038211068	082128823924	fabianreynaldo662@gmail.com
2	Karl Dominico Haloho	2038211082	085684271110	domincohaloho@gmail.com
3	Ilham Akbar Adzani	2038211083	081214723218	dejet5603@gmail.com

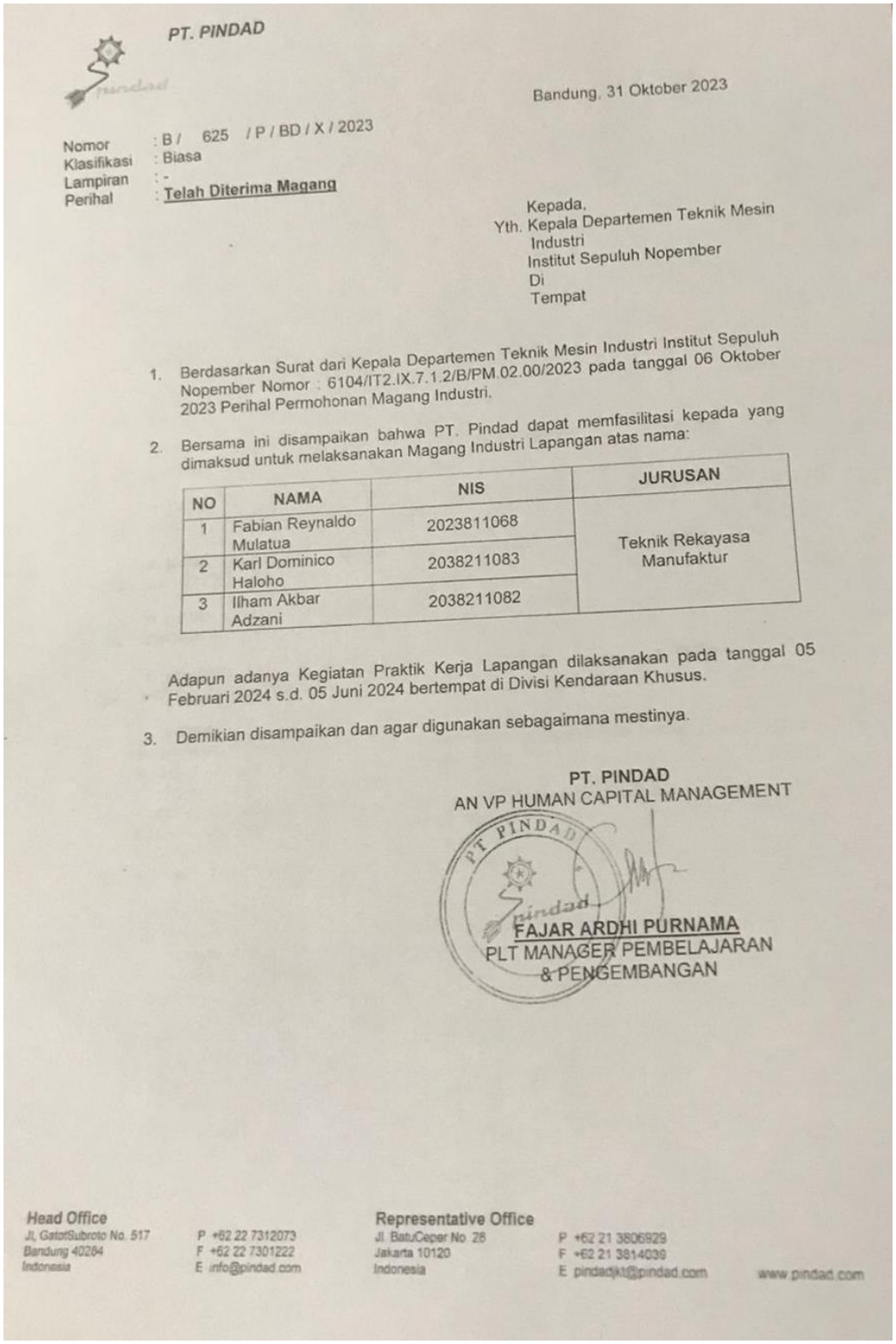
Besar harapan Kami untuk bisa diterima dan mohon untuk jawaban atas surat permohonan Kami ini dapat dikirimkan melalui email: mesin_fvokasi@its.ac.id.

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

Surabaya, 14 September 2023
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

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

Lampiran 4. Surat Penerimaan Magang dari Perusahaan



PT. PINDAD

Bandung, 31 Oktober 2023

Nomor : B / 625 / P / BD / X / 2023
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : **Telah Diterima Magang**

Kepada,
Yth. Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
Institut Sepuluh Nopember
Di
Tempat

1. Berdasarkan Surat dari Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Sepuluh Nopember Nomor : 6104/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/2023 pada tanggal 06 Oktober 2023 Perihal Permohonan Magang Industri.

2. Bersama ini disampaikan bahwa PT. Pindad dapat memfasilitasi kepada yang dimaksud untuk melaksanakan Magang Industri Lapangan atas nama:

NO	NAMA	NIS	JURUSAN
1	Fabian Reynaldo Mulatua	2023811068	Teknik Rekayasa Manufaktur
2	Karl Dominico Haloho	2038211083	
3	Ilham Akbar Adzani	2038211082	

Adapun adanya Kegiatan Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan pada tanggal 05 Februari 2024 s.d. 05 Juni 2024 bertempat di Divisi Kendaraan Khusus.

3. Demikian disampaikan dan agar digunakan sebagaimana mestinya.

PT. PINDAD
AN VP HUMAN CAPITAL MANAGEMENT

PT PINDAD pindad

FAJAR ARDHI PURNAMA
PLT MANAGER PEMBELAJARAN & PENGEMBANGAN

Head Office
Jl. GatotSubroto No. 517
Bandung 40284
Indonesia
P +62 22 7312073
F +62 22 7301222
E info@pindad.com

Representative Office
Jl. BatuCeper No. 28
Jakarta 10120
Indonesia
P +62 21 3806929
F +62 21 3814039
E pindadjkt@pindad.com

www.pindad.com

Lampiran 5. Form Penilaian dari Pembimbing Departemen

Nama Mahasiswa : Fabian Reynaldo Mulatua
NRP : 2038211068
Nama Mitra/Industri : PT. Pindad
Unit Kerja : Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produk
Nama Pembimbing Lapangan : Tedi Rustandi, ST
Waktu Magang : 5 Februari – 5 Juni 2024

	No	Nilai	Bobot SKS	<56	56-60	61 – 65	66-75	75-85	≥86
1	Luaran 1		3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92 – 95%	>95%
2	Luaran 2		3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92 – 95%	>95%
3	Luaran 3		3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93 – 95%	>95%
4	Proposal Penelitian		2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
5	Ringkasan Eksekutif		2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
6	Presentasi Akhir		1	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
	Jumlah Nilai		14	Nilai Akhir Dosen = $\frac{\Sigma Nilai \times bobot}{14}$					

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

Nilai Akhir Dosen

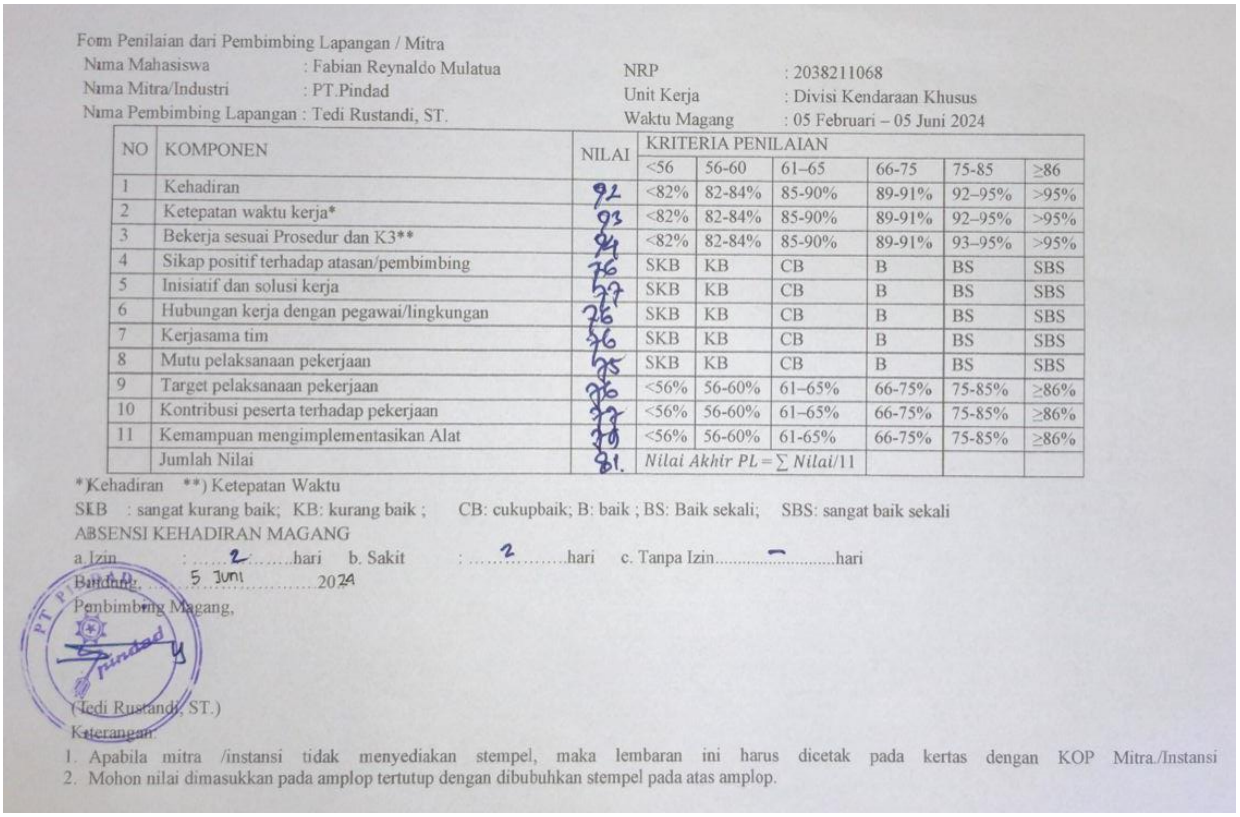
Nilai Angka Magang = $\frac{Nilai\ Akhir\ PL + Nilai\ Akhir\ Dosen}{2}$

Surabaya, 25 - 7 - 2024

Dosen Pembimbing Magang,

(Hendro Nurhadi Dipl.-Ing, Ph.D)
NIP. 197511201001121002

Lampiran 6. Form Penilaian dari Pembimbing Magang/Mitra



Form Penilaian dari Pembimbing Lapangan / Mitra

Nama Mahasiswa : Fabian Reynaldo Mulatua
NRP : 2038211068
Nama Mitra/Industri : PT.Pindad
Unit Kerja : Divisi Kendaraan Khusus
Nama Pembimbing Lapangan : Tedi Rustandi, ST.
Waktu Magang : 05 Februari – 05 Juni 2024

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*	93	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92–95%	>95%
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	94	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93–95%	>95%
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	76	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
5	Inisiatif dan solusi kerja	77	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	76	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
7	Kerjasama tim	76	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	75	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
9	Target pelaksanaan pekerjaan	76	<56%	56-60%	61–65%	66-75%	75-85%	≥86%
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	77	<56%	56-60%	61–65%	66-75%	75-85%	≥86%
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	70	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%
	Jumlah Nilai	81.	*Nilai Akhir PL* = ∑ *Nilai*/11					

*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 : 2 hari b. Sakit : 2 hari c. Tanpa Izin – hari

Bandung, 5 Juni 2024

Pembimbing Magang,

(Tedi Rustandi, ST.)

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 7. Form Bukti Pembimbingan Laporan Magang (Dosen Departemen)

Nama Mahasiswa	: Fabian Reynaldo Mulatua
NRP	: 2038211068
Nama Mitra	: PT. Pindad
Unit Kerja	: Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produk
Nama Pembimbing Lapangan	: Tedi Rustandi, ST
Nama Pembimbing Departemen	: Hendro Nurhadi Dipl.-Ing, Ph.D
Waktu Magang	: 5 Februari 2024 – 5 Juni 2024

NO	TANGGAL	MATERI YANG DIBAHAS	TTD PEMBIMBING
1	6 April 2024	Asistensi progres selama magang, perkenalan, dan penjelasan cakupan magang industri serta kegiatan yang dilakukan selama magang.	
2	28 Mei 2024	Asistensi mengenai progres penulisan laporan magang industri.	
3	13 Juli 2024	Asistensi mengenai revisi pada analisis *Free Body Diagram* benda kerja.	
4	17 Juli 2024	Asistensi mengenai hasil dari analisis tegangan dan regangan pada benda kerja.	
5	22 Juli 2024	Asistensi pemaparan hasil akhir dan validasi perhitungan manual pada analisis inventor.	

Surabaya, 25 Juli 2024

Hendro Nurhadi Dipl.-Ing, Ph.D
NIP. 19751120 100112 1 002

Lampiran 8. Sertifikat Pelaksanaan Magang Industri

PT PINDAD

Surat Keterangan

NOMOR : Sket / 5 / P / BD / VI /2024

Menerangkan Bahwa:

Nama	: Fabian Reynaldo Mulatua
Tempat, Tanggal Lahir	: Bandung,06 Juni 2002
Nomor Induk	: 2038211068
Sekolah/Perguruan Tinggi	: Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Telah melaksanakan PRAKERIN/PENELITIAN/MAGANG di PT. PINDAD BANDUNG

Mulai tanggal 05 Februari 2024 sampai dengan 05 Juni 2024

Pada bidang Teknologi Rekayasa Manufaktur di Divisi Kendaraan Khusus

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di Bandung
Pada tanggal 05 Juni 2024

PT. PINDAD
AN VP. HUMAN CAPITAL MANAGEMENT

FAJAR ARDHI PURNAMA
MANAGER PEMBELAJARAN
& PENGEMBANGAN

96UM0128