

Perbaikan *Barrier Gate MX-50* di PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak

Susilawati

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Ilham Akbar Darmawan

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: Kampus C Untirta Serang. Alamat Jl. Ciwaru Raya No.25, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117.

Korespondensi penulis: lawatiisusi9@gmail.com

Abstract. *With current technological advances that are very rapid, parking bars are increasingly sophisticated, one example is the parking barrier system (Barrier Gate), which currently uses finger prints, cards and buttons to open the parking barrier, and there are many types of parking bars with different features. increasingly sophisticated. The purpose of this research is to find out how the barrier gate mx-50 works, the repairs and maintenance carried out on the barrier gate mx-50. The research method used is observation, interviews with related parties and literature study. The components that have been repaired at the barrier gate are the vehicle loop detector and loop cable because these two components do not detect metal so the barrier arm does not move up. And for the components that are carried out maintenance include the AC motor or gearbox and spring or per.*

Keywords: *Barrier Gate, Repair, Maintenance.*

Abstrak. Dengan kemajuan teknologi saat ini yang sangat pesat palang parkir sudah semakin canggih salah satu contohnya yaitu sistem palang parkir (*Barrier Gate*) yang saat ini sudah menggunakan *finger print*, kartu dan tombol untuk membuka palang parkir, serta palang parkir ini sudah banyak jenisnya dengan fitur yang semakin canggih. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja, perbaikan dan perawatan yang dilakukan pada *barrier gate mx-50*. Metode penelitian yang dilakukan yaitu Observasi, wawancara dengan pihak yang berkaitan sekaligus dokumentasi dan studi pustaka. Komponen yang dilakukan perbaikan pada *barrier gate* adalah *vehicle loop detector* dan kabel *loop* karena dua komponen tersebut tidak mendeteksi logam sehingga lengan *barrier* tidak bergerak naik. Dan untuk komponen yang dilakukan perawatan diantaranya adalah motor AC atau *gearbox* dan *spring* atau per.

Kata kunci: *Barrier Gate, Perbaikan, Perawatan.*

LATAR BELAKANG

Saat ini, kita berada di era yang sangat bergantung pada teknologi, kemajuan teknologi telah memberikan informasi dan komunikasi yang amat luas. Berbagai inovasi dalam dunia teknologi semakin berkembang dan hal tersebut tidak menutup kemungkinan menyentuh dunia industri yang pada hakikatnya merupakan salah satu sektor terpenting dalam pembangunan ekonomi sebagai penopang kehidupan secara berkelanjutan. Dalam dunia industri segala aspek mengenai penggunaan teknologi dapat ditemukan dengan mudah. Dalam rangka untuk menunjang kelancaran Program Praktik Industri, maka diperlukan tata kelola dan prosedur administrasi yang diatur dalam buku pedoman praktik industri. Dalam melaksanakan Praktik Industri Penulis memilih bidang, tempat, tujuan yang relevan dengan peminatan Penulis. Dan

bagian Informasi Teknologi yang menjadi ketertarikan tersendiri bagi penulis untuk mengetahui bagaimana melakukan perawatan dan perbaikan pada setiap komponen *Barrier Gate* di PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak.

PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang penyelenggaraan usaha jasa angkutan sungai, danau, dan angkutan laut yang menghubungkan Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera. Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan (ASDP) merupakan sebutan umum bagi pengelola kepelabuhan khusus untuk penyeberangan antar pulau. Tidak dapat dipungkiri bahwasanya di pelabuhan banyak sekali keluar masuk kendaraan yang akan menyeberang, maka dari itu di setiap pintu masuk pelabuhan perlu adanya palang parkir (*barrier Gate*). Salah satu fasilitas parkir yang ada di PT. ASDP Indonesia Ferry ini digunakan untuk menertibkan kendaraan.

Dengan kemajuan teknologi saat ini yang sangat pesat palang parkir sudah semakin canggih salah satu contohnya yaitu sistem palang parkir (*Barrier Gate*) yang saat ini sudah menggunakan *finger print*, kartu dan tombol untuk membuka palang parkir, serta palang parkir ini sudah banyak jenisnya dengan fitur yang semakin canggih. Pada umumnya sistem palang parkir yang ada di PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak ini terdapat berbagai jenis yang dimana sistem penggerakannya menggunakan motor AC dan ada juga yang menggunakan sistem penggerak hidrolik, sistem penggerak ini masih menggunakan daya listrik dari PLN. Adapun jenis *Barrier Gate* yang ada di PT. ASDP Indonesia Ferry yaitu *barrier gate* model mekanis dengan mesin MLC (*Magnetic Lane Control*), *barrier gate* model *MX-50 Series*, *barrier gate* model *Acces Pro*, dan *barrier gate* model *Magnetic Autocontrol* dengan sistem kerja yang sama hanya saja berbeda di komponen setiap jenis *Barrier gate*. Pada dasarnya semua mesin *Barrier Gate* ini dilengkapi dengan motor listrik sebagai sistem penggerakannya. Pada *Barrier Gate* jenis *MX-50 series* terdapat beberapa komponen untuk menunjang sistem kerja palang parkir tersebut diantaranya terdapat Motor AC, *power supply*, *loop detector* (VLD), *miniature controller*, *main circuit breaker* (MCB), dan sensor *loop detector*.

KAJIAN TEORITIS

PERBAIKAN DAN *MAINTENANCE*

Repair yaitu tindakan perbaikan minor yang dilakukan pada saat terjadi kerusakan kecil. Penggantian komponen (*replacement*) yaitu tindakan penggantian komponen yang dianggap rusak atau tidak memenuhi kondisi yang diinginkan. Tindakan penggantian ini

mungkin dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan pencegahan terlebih dahulu (Putra, 2020).

Menurut Assauri dalam Haryono dan Susanty (2018), terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan diantaranya adalah

1. Pemeriksaan (*Inspection*) adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk sistem atau mesin agar mengetahui apakah mesin beroperasi dengan kondisi baik
2. Servis (*Service*) yaitu kegiatan yang bertujuan untuk memelihara keadaan suatu sistem yang biasanya telah diatur dalam buku petunjuk pemakaian sistem.
3. Penggantian komponen (*replacement*) adalah kegiatan penggantian komponen yang dianggap rusak atau tidak memenuhi kondisi yang diinginkan. Kegiatan penggantian ini dilakukan secara jika terjadi kerusakan atau dengan perencanaan pencegahan terlebih dahulu.
4. *Repair* adalah kegiatan perbaikan kecil yang dilakukan saat terjadi kerusakan kecil.
5. *Overhaul* merupakan kegiatan perbaikan secara besar-besaran dan menyeluruh pada suatu mesin dan dilakukan secara berkala.
6. *Scouring* adalah kegiatan membersihkan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga.

Perawatan dikenal dengan kata maintenance yang dapat didefinisikan sebagai bentuk aktivitas yang diperlukan untuk memelihara dan menjaga kualitas fasilitas yang digunakan, mengadakan perbaikan atau penggantian peralatan sehingga fasilitas tersebut dapat berjalan dengan baik dalam kondisi siap pakai. Dan untuk mencapai hal itu diperlukan program perawatan yang berurutan dan terencana yang dapat menunjang proses produksi (Manesi, 2015). Menurut prasmono (2020), Pemeliharaan merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menjaga keandalan, ketersediaan dan sifat mampu merawat komponen atau mesin.

Barrier Gate

Gerbang penghalang merupakan sebuah alat untuk mengatur keluar masuk kendaraan ke dalam sebuah area yang dapat dikontrol secara elektrik. *Boom barrier gate* merupakan sebuah gerbang otomatis yang digunakan untuk memblokir akses kendaraan menuju sebuah area. *Barrier gate* umumnya digunakan di pintu masuk parkir gedung perbelanjaan, sekolah dan akses jalan tol. Alat tersebut terdiri dari sebuah struktur utama yang bersifat tetap, struktur utama terbuat dari metal yang memiliki tiang sebagai penghalang akses. Tiang penghalang pada *barrier gate* beroperasi secara elektrik menggunakan sebuah motor sebagai penggerak untuk memblokir akses serta dapat membuka akses ketika autentifikasi telah dilakukan.

Bagian-bagian dari *barrier gate*

1. Motor AC

Motor AC adalah sebuah motor listrik yang digerakkan oleh Alternating Current atau arus bolak balik (AC). Umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada motor DC, stator adalah bagian yang diam dan letaknya berada di luar. Bagian yang kedua yaitu rotor. Rotor adalah bagian yang berputar dan letaknya berada di dalam (di sebelah dalam stator).



Gambar 1. Motor AC
(Sumber: tokopedia.com)

2. *Vehicle Loop Detector* (VLD)

Loop detector merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi adanya unsur logam di dalam air atau tanah. *Loop detector* juga dapat digunakan untuk keperluan *access control*, *parking system*, *barrier gate*, dan *security system* dengan mendeteksi materi logam yang terdapat pada kendaraan. *Loop detector* tersebut biasa disebut sebagai *Vehicle Loop Detector* (VLD).



Gambar 2. *Vehicle Loop Detector* (VLD)
(Sumber: tokopedia.com)

3. Kabel Sensor

Kabel *Loop Detector* (*Coil Loop*) memiliki diameter 0,75 mm dan panjang 100 m yang apabila dibentangkan dapat membentuk persegi panjang berukuran 180 cm x 60 cm. Kabel *loop detector* ini adalah bagian dari sensor pendeteksi kendaraan. Kedua ujung kabel *loop detector* tersebut akan disambungkan ke *Vehicle Loop Detector* (VLD). Kabel *loop detector* ini berfungsi sebagai *metal detector* sehingga dapat mendeteksi ada tidaknya kendaraan mobil di atasnya. apabila digunakan sebagai sensor parkir.



Gambar 3. Kabel Sensor *Loop Detector*

(Sumber: tokopedia.com)

4. *Power Supply*

Dalam penggunaan sebuah alat elektronika sangat dibutuhkanlah sebuah *power supply* yang diperuntukan untuk mensuplai semua daya untuk keseluruhan komponen agar sebuah rangkaian elektronik dapat bekerja (Dita, 2021). *Power Supply* merupakan suatu komponen paling penting dalam pembuatan alat ini karena power supply adalah sumber tegangan untuk menghidupkan semua komponen yang ada (Yusuf, 2020).



Gambar 4. Power Supply

(Sumber: tokopedia.com)

5. *Main Circuit Breaker (MCB) 1 Fasa*

MCB merupakan sebuah komponen yang digunakan pada instalasi rumah tinggal dan mempunyai peranan yang asangat penting. MCB ini berfungsi untuk system proteksi atau pengaman apabila terjadi beban berlebih dan terjadi hubung singkat arus listrik. Komponen pemutus arus ini bisa dilakukan secara manual dengan merubah *toggle switch* yang ada didepan MCB (biasanya berwarna biru atau hitam) dari posisi “ON” ke posisi “OFF” kemudian bagian mekanis dalam MCB akan memutus arus listrik (Tjahjono, 2022).



Gambar 5. *Miniatur Circuit Breaker (MCB) 1 Fasa*

(Sumber: tokopedia.com)

6. *Spring* atau Per *Barrier Gate*

Pegas (*spring*) merupakan elemen mesin fleksibel yang berfungsi melunakkan tumbukan dengan memanfaatkan sifat elastisitas bahannya, menyerap dan menyimpan energi dalam waktu singkat, mengeluarkan kembali dalam jangka waktu yang lebih panjang, serta mengurangi getaran. Pegas umumnya beroperasi dengan high working stresses dan beban yang bervariasi secara terus menerus. Pegas ulir harus memiliki sifat elastis tinggi dan kekuatan tekan yang tinggi, hal ini disebabkan adanya beban tekan yang diterima oleh pegas tersebut (Fadillah, 2016).



Gambar 6. *Spring Barrier Gate*

(Sumber: tokopedia.com)

7. *Mainboard* Atau *Mikrokontroler*

Motherboard atau mainboard merupakan bagian utama dari Personal Computer (PC) yang berfungsi sebagai papan sirkuit dari berbagai macam komponen pendukung lainnya. Motherboard adalah bagian penting komputer yang berfungsi sebagai pembagi dan penghubung bagi bagian-bagian lain untuk menjalankan komputer.

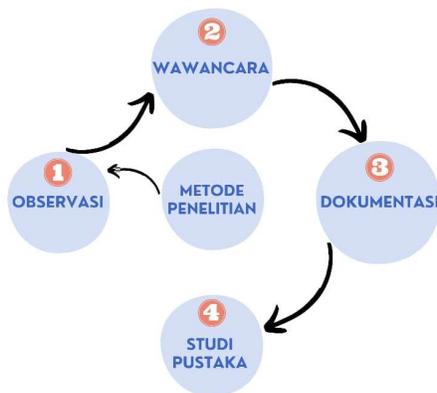


Gambar 7. *Mainboard* Atau *Mikrokontroler*

(Sumber: tokopedia.com)

METODE PENELITIAN

Pada pelaksanaannya, penulis melakukan penelitian ke lapangan yang dilakukan di Divisi Informasi Teknologi (IT) dilaksanakan secara langsung tentang perawatan dan perbaikan yang berkaitan dengan Informasi Teknologi seperti memfasilitasi, memperbaiki, pengendalian, pemeliharaan, merencanakan, dan pengembangan sistem informasi. Terdapat beberapa langkah penelitian yang digunakan untuk pengambilan data yaitu dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 8. Metode Penelitian Praktik Industri

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dari **Gambar 8** dapat dilihat bahwa penelitian yang dilakukan pada Praktik Industri ini di mulai dari observasi langsung ke divisi informasi teknologi di PT. ASDP Indonesia Ferry, Selanjutnya yaitu melakukan wawancara dengan pembimbing industri terkait penjelasan yang lebih lengkap mengenai judul yang diambil. Pada saat melakukan observasi dan wawancara, penulis mengambil dokumentasi untuk kelengkapan data-data yang dibutuhkan agar data yang kita bahas terbukti adanya. Kemudian metode terakhir penulis mencari teori-teori yang berkaitan dengan pembahasan yang di ambil berdasarkan judul melalui studi pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktik Industri di PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak ini dilakukan dibagian divisi Informasi Teknologi (IT). Penulis turun langsung ke lapangan untuk melakukan penelitian dan ikut serta dalam proses perbaikan dan perawatan *barrier gate* dengan didampingi oleh pembimbing industri dan staf divisi IT. Pada kegiatan Praktik Industri ini penulis melakukan pengamatan terhadap perbaikan pada *barrier gate* jenis *mx-50 serries* di PT. ASDP Indonesia Ferry. Pada setiap mesin pada dunia industri maupun rumah

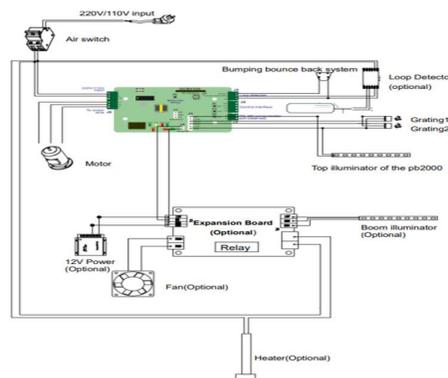
mebutuhkan yang namanya perawatan dan perbaikan agar mesin tersebut bertahan lama dan menunjang kerja dari suatu alat tersebut. Apalagi pada *barrier gate* sendiri membutuhkan perawatan serta perbaikan dikarenakan mesin ini bekerja secara terus menerus.

Pelaksanaan Praktik Industri ini dilakukan selama 1 bulan penuh untuk menganalisis bagian-bagian yang dijadikan sebagai bahan laporan praktik industri. Kegiatan pelaksanaan praktik industri ini diawali dengan pengenalan profil industri yang bertujuan untuk mengetahui apa saja yang terdapat di perusahaan tersebut yang dilakukan di minggu pertama, kemudian di minggu kedua penulis Mempelajari sensor-sensor yang ada di PT. ASDP Indonesia Ferry cabang merak seperti sensor yang ada pada *tool gate* dan *barrier gate*. Di minggu ketiga dan keempat mempelajari proses perbaikan pada *Barrier Gate* jenis *MX-50*, Pengumpulan data terkait judul yang diambil penulis yaitu tentang perawatan dan perbaikan bagian-bagian yang ada pada *Barrier Gate* jenis *MX-50* dan di minggu kelima penulis melakukan penyusunan laporan hasil Praktik Industri.

Spesifikasi dan *Wiring Diagram Barrier Gate*

Tabel 1. Spesifikasi *Barrier Gate*

Sumber Daya Listrik	220V 10%/ 60HZ
Daya	120W/100W
Frekuensi	50/60 HZ
Suhu Operasional	-35% Sampai +75°
Dimensi <i>Barrier Gate</i>	340 x 280 x 935 MM
Kelembapan	190%
Waktu Buka/Tutup	1,8 Detik untuk Palang 3 M, 3 Detik untuk Palang 4.5 M, dan 6 Detik untuk 6 M



Gambar 9. *Wiring Diagram Barrier Gate*

Perbaikan dan Perawatan *Barrier Gate*

Sebelum dilakukannya perbaikan ada beberapa tahap dalam perawatan *preventive* diantaranya adalah

1. Pemeriksaan, pemeriksaan ini dilakukan pada komponen *barrier gate* seperti motor AC, VLD, kabel *loop*, *spring* atau per, *mainboard* dan MCB. Pemeriksaan ini dilakukan rutin untuk mengetahui kerusakan-kerusakan yang terjadi pada *barrier gate*.
2. Penggantian komponen, pada kegiatan ini dilakukan pada saat pemeriksaan terjadi kerusakan pada salah satu komponen *barrier gate* maka dilakukan penggantian komponen.
3. Perbaikan, dalam kegiatan perbaikan ini dilakukan jika terjadi kerusakan pada komponen maka dilakukan perbaikan agar tidak berdampak pada komponen yang lain.

Perawatan yang dilakukan pada mesin *barrier Gate* yaitu Perawatan Pencegahan (*Preventive maintenance*) serta Perbaikan pada *Barrier Gate*. Perbaikan yang dilakukan pada *barrier gate mx-50* di PT. ASDP Indonesia Ferry ini terjadi saat *barrier gate* tersebut beroperasi dengan waktu yang tidak tentu atau tidak pasti. Berikut adalah perbaikan pada bagian *barrier gate* yaitu sebagai berikut:

1. *Vehicle Loop Detector (VLD)*



Gambar 10. *Vehicle Loop Detector (VLD)*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Adapun kegiatan yang perlu dilakukan pada VLD ini adalah

1. Pemeriksaan, yang di mana setelah dilakukan pemeriksaan ini terjadi kerusakan seperti tidak mendeteksi material logam yang terdapat pada kendaraan. Terlihat dari lampu indikator warna merah yang terdapat pada VLD terus menyala pada saat dilakukan pemindaian sidik jari.
2. Penggantian komponen, dalam hal ini komponen VLD harus diganti dengan yang baru. Sebelum mencopot kabel yang terhubung dilakukan pemutusan arus terlebih dahulu lalu setelah itu mencopot kabel-kabel yang terhubung dengan kaki-kaki input output power, kabel *loop*, dan *mainboard*.

3. Perbaikan, pada komponen VLD ini tidak dapat diperbaiki melainkan pergantian VLD dengan yang baru. Pada saat proses perbaikan lengan *barrier* berada diposisi ke atas agar tidak menghambat proses keluar masuknya kendaraan.

pada *loop detector* ini pastinya terhubung dengan kabel *loop* yang sama-sama harus dikontrol jika tidak mendeteksi material logam tersebut, biasanya pada kabel *loop* sendiri terjadi kerusakan seperti kabel terkelupas atau putus sehingga perlu diganti. Pentingnya perbaikan pada *VLD* ini untuk kelancaran sistem palang parkir dan agar tidak berdampak pada komponen lain.

Selanjutnya pada bagian-bagian *barrier gate* juga dilakukan perawatan *preventive* yang di mana perawatan ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang menyebabkan *barrier gate* tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Berikut adalah bagian-bagian dengan perawatan yang sering dilakukan yaitu.

1. Motor AC/ Gearbox

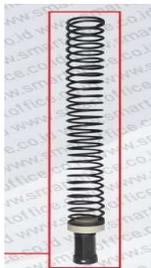


Gambar 11. Motor AC/ Gearbox
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pada saat pemeriksaan ketika lengan *barrier* naik dan turun terjadi suara getaran sehingga *gear box* tersebut perlu dilakukan perawatan, hal tersebut dikarenakan pengaruh dari kebersihan dan pemberian oli sehingga mesin tersebut tidak berjalan dengan baik dan lancar. Kegiatan selanjutnya setelah terdapat permasalahan tersebut maka perlu dilakukan pembersihan menggunakan kuas halus atau dengan kain untuk menghilangkan debu. Setelah proses pembersihan selanjutnya yaitu proses pemberian oli atau pelumasan oli pada gerigi *gear box*.

Perawatan yang dilakukan pada motor AC ini adalah kebersihannya dan perlu dilakukan pelumasan seperti pemberian cairan oli pada komponen-komponen yang ada pada atau biasa disebut motor AC. Sesuai jenis perawatan yang dilakukan pada motor AC ini perlu dilakukan pelumasan dengan menggunakan oli selama 1 bulan sekali.

2. *Spring / Per Barrier Gate*



Gambar 12. *Spring/ Per Barrier Gate*

(Sumber: tokopedia.com)

Pada saat proses pemeriksaan ditemukan bahwa per tersebut berdebu dan berkarat, sehingga mempengaruhi keelastisitas per. Perawatan yang dilakukan pada per ini adalah kebersihannya dan pelumasan setiap 1 bulan sekali agar tidak berkarat. Untuk membersihkannya kita perlu memutus alisaran listrik pada *barrier gate* dan lengan *barrier* dalam keadaan terbuka dan kita perlu membuka kotak besi yang digunakan untuk tempat pemasangan per. Selanjutnya dilakukan pembersihan, pembersihan tersebut dilakukan untuk membersihkan debu-debu yang menempel pada pinggiran per dengan menggunakan kuas atau dengan kain lap yang halus. Hal tersebut dilakukan agar per bekerja dengan baik dan mempunyai sifat keelastisitas bagus. Dan untuk pelumasan dilakukan dengan memberikan oli pada sela-sela per dengan tujuan per tidak berkarat dan mengurangi gesekan agar bekerja secara maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Palang parkir (*Barrier Gate*) merupakan sebuah palang pintu otomatis untuk jalur keluar masuknya kendaraan. Di dalam *barrier gate* terdapat komponen-komponen untuk menunjang kelancaran sistem parkir seperti motor ac, *boom gate*, *mikrokontroler*, MCB, *spring (per)*, *Vehicle Loop Detector (VLD)*, kabel *loop*, *power supply*. Perbaikan adalah bentuk kegiatan atau tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki, meningkatkan komponen atau mesin yang dilakukan pada saat terjadi kerusakan kecil. Pada *barrier gate* perbaikan yang dilakukan adalah pada komponen *Vehicle Loop Detector (VLD)* yaitu ketika dilakukan pemeriksaan terdapat kerusakan kecil seperti tidak mendeteksi logam pada kendaraan sehingga perlu dilakukan pergantian VLD.

Perawatan berjalan dalam *barrier gate* perawatan ini dilakukan pada komponen Motor AC dan *Spring (Per)*. Pada Motor AC perawatan ini dilakukan dengan memberikan pelumasan berupa oli dan kebersihannya pada bagian sela-sela gerigi dan poros motor. Pada per sendiri dilakukan sama halnya dengan perawatan pada Motor AC yaitu pelumasan oli dan kebersihan

yang dilakukan pada sela-sela putaran per. Perawatan pada komponen tersebut dilakukan pada waktu terjadwal dalam 1 bulan sekali. Pada *Preventive maintenance* yang dilakukan pada *Barrier Gate* di PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak ini perlu dilaksanakan dengan berkala agar kegiatan operasional di PT tersebut berjalan dengan lancar. Serta bentuklah tim *Maintenance* agar pada saat terjadi kerusakan pada suatu mesin langsung ditangani dan selalu perhatikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah SWT karna atas ijinnya penulis dapat melaksanakan kegiatan praktik industri dan menyelesaikan penelitian yang dilakukan secara langsung di lapangan. Terima kasih kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan do'a serta dukungannya kepada penulis untuk menyelesaikan Praktik Industri, serta terima kasih kepada dosen pembimbing dan teman-teman yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

DAFTAR REFERENSI

- Dita, Putu Eka Sumara. DKK. 2021. Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis *Mikrokontroller Arduino UNO R3*. Jurnal Teknik dan Sistem Komputer Vol. 2 No. 1.
- Fadillah, Rokhim Fajri. DKK. 2016. Kekuatan Tekan *Medium Carbon Steel 0,588% C* Sebagai *Material Helical Spring Suspensi Depan Tipe Double Wishbone* Kendaraan Dinas TNI AD $\frac{3}{4}$ Ton. Jurnal Transmisi Vol. 12 No. 1.
- Manesi, D. (2015). Penerapan Preventive Maintenance Untuk Meningkatkan Kinerja Fasilitas Praktik Laboratorium Prodi Pendidikan Teknik Mesin Udana. Jurnal Teknologi, 3(4):9-17
- Prasmono, Alloysius Vendi. 2020. *Analisa Sistem Perawatan pada Mesin Las MIG dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis: Studi Kasus di PT. TE*. Operations Excellence Journal of Applied Industrial Engineering, Vol 12, No 1.
- Putra, Gilang M.P & Andri Irawan. 2020. Analisis Pemeliharaan Preventif Ac Package Pada Gerbong Kereta Penumpang K1 Di Depo 2 Gerbong Kereta Bandung. Jurnal Gema, Vol Xii, No. 1.
- Tjahjono, Gunadi. DKK. 2022. Perakitan Dan Pengujian Panel Daya Listrik *Portable Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP)* Dengan Proteksi Urutan Fasa. Jurnal Spekto Vol. 5 No. 1
- Yusuf, Achmad Irvandi. DKK. 2020. Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan *Mikrokontroler Arduino* dan *Module RF Remote*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik Vol. 1 No. 1.