

STRATEGI PEMELIHARAAN UNTUK MENINGKATKAN LIFE TIME PADA PONTON *AMPHIBIOUS EXCAVATOR*

Delpra Yandi¹, Suharjo², Yohanes Irawadi³

*^{1,2,3} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Jl. Uniba No. 5 Batam
Center, Kota Batam, Kepulauan Riau 29432

Abstrak

Ponton pada excavator amphibious merupakan komponen utama yang memungkinkan alat berat ini beroperasi di lahan basah, rawa, dan perairan dangkal. Namun, karena paparan langsung terhadap air, lumpur, dan material keras seperti batu serta kayu, ponton mengalami percepatan degradasi akibat korosi, benturan, dan gesekan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi pemeliharaan ponton guna memperpanjang umur pakainya. Metode yang digunakan mencakup observasi lapangan, inspeksi visual, serta wawancara dengan mekanik dan staf pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan utama pada ponton meliputi kebocoran akibat korosi, bengkoknya rel track link assembly, serta terkikisnya wearing strip. Untuk mengatasi permasalahan ini, strategi pemeliharaan yang disarankan mencakup pengecatan ponton dengan cat tahan korosi, penggantian rel sebelum terjadi kerusakan parah, serta penggantian wearing strip secara berkala. Implementasi strategi ini diharapkan dapat memperpanjang umur pakai ponton, meningkatkan keselamatan kerja, serta mengurangi biaya perawatan dan penggantian komponen di masa mendatang.

Kata Kunci: *Excavator Amphibious, Strategi Pemeliharaan, Ponton, Korosi dan Kebocoran*

Abstract

The pontoon on an amphibious excavator is a crucial component that enables the heavy equipment to operate in wetlands, swamps, and shallow waters. However, due to direct exposure to water, mud, and hard materials like rocks and wood, the pontoon experiences accelerated degradation caused by corrosion, impact, and friction. This study aims to develop a maintenance strategy to extend the pontoon's lifespan. The methodology includes field observations, visual inspections, and interviews with mechanics and maintenance staff. The findings indicate that major damages include leakage due to corrosion, bent track link assembly rails, and worn-out wearing strips. To address these issues, the proposed maintenance strategies include painting the pontoon with corrosion-resistant coatings, replacing rails before severe damage occurs, and periodically replacing wearing strips. Implementing these strategies is expected to extend the pontoon's lifespan, enhance workplace safety, and reduce maintenance and replacement costs in the future.

Kata Kunci: *Excavator Amphibious, Maintenance Strategy, Pontoon, Corrosion and Leakage*

1. Pendahuluan

Salah satu komponen utama dalam pembangunan infrastruktur adalah penggunaan alat berat. Salah satu penggunaan alat berat dalam pembangunan di wilayah pesisir pantai (Delpra et al, 2022) serta pembangunan waduk, air bersih dan air limbah di pulau pulau kecil (Viven et al, 2024). Penggunaan alat berat dalam pembangunan infrastruktur ini harus didukung dengan standar safety dan pemeliharaan yang baik. Alat berat yang bekerja di pesisir pantai mempunyai kekhususan dalam metode pemeliharaannya.

Setiap jenis alat berat memiliki fungsi dan karakteristik khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Berikut adalah beberapa jenis alat berat yang umum digunakan antara lain Excavator, Bulldozer, Wheel Loader, Motor Grader, Backhoe Loader, Vibro Roller, Dump Truck dan lain lain. Secara umum untuk perbedaannya adalah Excavator merupakan alat berat multifungsi yang dilengkapi dengan lengan panjang (boom dan arm) dan ember (bucket) untuk menggali tanah, memindahkan material, atau menghancurkan struktur. Alat ini sering digunakan di proyek konstruksi, pertambangan, dan pengerukan. Sedangkan Bulldozer adalah alat berat yang dilengkapi dengan blade (pisau) di bagian depan untuk mendorong material, seperti tanah atau pasir. Alat ini ideal untuk meratakan tanah, membuka lahan, dan membangun jalan. Wheel loader, atau sering disebut front loader, adalah alat yang digunakan untuk memuat material seperti tanah, pasir, atau kerikil ke dalam truk atau tempat penyimpanan lainnya. Dengan bucket besar di bagian depannya, alat ini sangat efisien untuk pekerjaan pemuatan. Alat berat yang lain adalah Motor grader merupakan alat berat yang dilengkapi dengan blade panjang di bagian bawahnya untuk meratakan permukaan tanah. Alat ini sering digunakan dalam pembangunan jalan untuk menciptakan permukaan yang rata dan halus. Sedangkan untuk mengangkut material menggunakan Dump truck yang berfungsi untuk mengangkut material dari satu lokasi ke lokasi lain. Dengan bak besar di belakangnya yang dapat diangkat, alat ini mempermudah proses pembuangan material. Alat berat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material berat ke tempat yang lebih tinggi atau sulit dijangkau disebut Crane. Crane tersedia dalam berbagai jenis, seperti tower crane untuk konstruksi gedung tinggi atau mobile crane yang lebih fleksibel. Compactor

atau dikenal juga sebagai vibro roller adalah alat berat yang digunakan untuk memadatkan tanah atau aspal. Alat ini sangat penting dalam proyek pembangunan jalan agar permukaan menjadi kokoh dan tahan lama. Backhoe loader adalah alat berat yang memiliki dua fungsi, yaitu menggali dan memuat. Dengan kombinasi bucket di depan dan backhoe di belakang, alat ini cocok untuk pekerjaan skala kecil hingga menengah.

Excavator amphibious adalah jenis excavator yang dirancang khusus untuk beroperasi di lahan basah, seperti rawa, sungai, danau, daerah pasang surut, serta tanah berlumpur. Excavator ini memiliki ponton atau rangka apung sebagai pengganti roda atau track konvensional, yang memungkinkannya bekerja di permukaan yang lunak tanpa tenggelam atau terperosok.

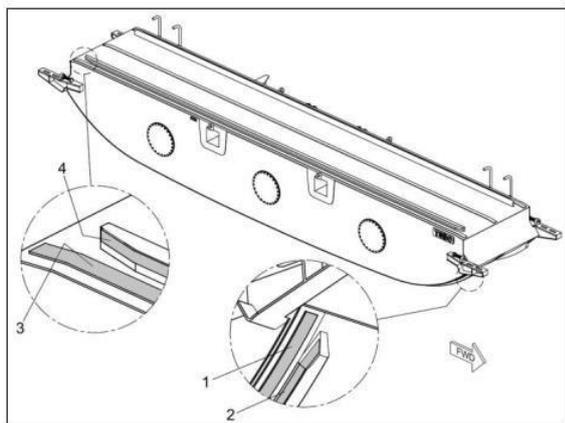
Excavator amphibious memiliki beberapa kelebihan dibandingkan excavator konvensional, terutama dalam pekerjaan di area berair atau lahan basah. Berikut adalah beberapa keunggulannya antara lain mobilitas di air dan lahan lunak, excavator amphibious dapat beroperasi di perairan dangkal, rawa, lumpur, dan daerah pasang surut serta tidak mudah terperosok di tanah yang lunak seperti gambut atau lumpur dalam. Excavator amphibious mempunyai stabilitas lebih baik dengan dilengkapi dengan ponton yang memberikan daya apung tambahan, sehingga tetap stabil meskipun bekerja di area berlumpur atau berair.



Gambar 1. Excavator Amphibious sedang bekerja menormalisasi sungai

Penggunaan *Excavator amphibious* sangat efisiensi dalam proyek pengerukan karena cocok untuk pekerjaan pengerukan sungai, kanal, danau, dan proyek restorasi lahan basah serta dapat mengurangi kebutuhan peralatan tambahan seperti kapal atau ponton tambahan. Excavator amphibious punya kelebihan lain yaitu bisa akses ke area sulit yaitu mampu mencapai lokasi yang sulit dijangkau oleh excavator biasa, terutama di lahan basah yang tidak memiliki jalan akses.

Excavator amphibious bisa mengurangi dampak lingkungan artinya lebih ramah lingkungan karena tidak menyebabkan kerusakan besar pada tanah seperti excavator biasa yang beroperasi di lahan lunak. Selain itu punya kelebihan yaitu mempunyai fleksibilitas dalam berbagai medan, bisa digunakan di darat, lumpur, dan air dangkal tanpa perlu banyak modifikasi.



Gambar 2. Ponton excavator amphibious

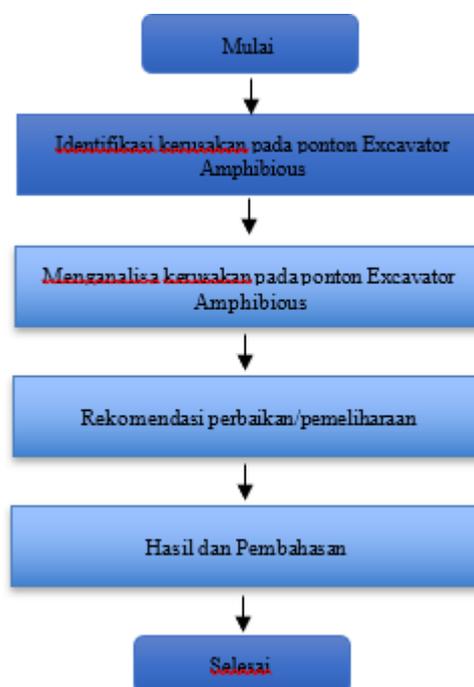
Ponton pada *excavator amphibious* adalah struktur apung yang berfungsi sebagai penopang utama agar excavator dapat beroperasi di lahan basah, lumpur, dan perairan dangkal tanpa tenggelam atau terperosok. Terbuat dari baja tahan korosi dengan rongga udara di dalamnya, ponton memberikan daya apung yang optimal sekaligus menjaga stabilitas alat berat saat bekerja. Ponton ini biasanya dilengkapi dengan track lebar atau rantai baja berpaddle untuk meningkatkan traksi di lumpur, serta dapat diperpanjang secara hidrolik pada beberapa model untuk menyesuaikan dengan kondisi medan. Beberapa *excavator amphibious* juga memiliki spud atau tiang jangkar yang berfungsi sebagai stabilizer tambahan saat melakukan pengerukan atau pekerjaan berat di perairan. Dengan desainnya yang kokoh dan fungsional, ponton memungkinkan *excavator amphibious* bergerak dengan efisien di medan yang sulit dijangkau oleh excavator konvensional, menjadikannya solusi ideal untuk proyek pengerukan, reklamasi lahan, dan restorasi lingkungan.

Ponton dirancang untuk memberikan daya apung, sehingga excavator dapat bekerja di atas air, rawa, atau lumpur tanpa tenggelam. Struktur ponton yang kedap air memastikan stabilitas meskipun berada di medan berair. Kerusakan yang terjadi pada ponton berupa terjadinya korosi pada ponton sehingga menyebabkan dinding ponton menjadi tipis, hal ini

menyebabkan memperbesar kemungkinan ponton menjadi bocor. Kebocoran ponton menyebabkan air masuk kedalam ruang ponton sehingga alat excavator tidak menjadi stabil dan bisa menyebabkan tenggelam. (Delpra et al, 2025). Sebagai komponen terbesar dalam sebuah struktur excavator, ponton sudah seharusnya dilakukan pengecekan berkala dan pemeliharaan rutin guna mencegah hal – hal yang tidak diinginkan, terutama soal keselamatan kerja.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi langsung di lapangan, melihat kondisi ponton excavator amphibious, melakukan diskusi dan wawancara langsung dengan mekanik alat berat serta staf pemeliharaan.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Berikut adalah urutan metode yang akan dilakukan untuk menentukan strategi pemeliharaan ponton pada Excavator Amphibious.

- Mengumpulkan data awal untuk mendapatkan spesifikasi yang dibutuhkan.
- Melakukan inspeksi visual pada bagian ponton excavator amphibious
- Melakukan pengujian operasional pada unit excavator amphibious
- Melakukan rekomendasi pemeliharaan ponton dan track link assembly pada excavator amphibious

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan yang peneliti dapatkan yaitu pada dasarnya ponton pada *excavator amphibious* merupakan bagian atau komponen utama sebagai alat pengapung, karena *excavator amphibious* ini bekerja pada lokasi rawa atau pantai maupun muara sungai yang berbatasan dengan laut. Berikut nama komponen yang melekat kepada ponton sesuai gambar 2.

No	Item	Jumlah
1	Bottom-Horiizontal Wearing Strip	2
2A	Bottom-Vertikal Strip – Straight (Welded)	2
2B	Bottom-Vertikal Strip – Curve (Welded)	4
3	Top – Horizontal Wearing Strip (Welded)	2
4	Top – Horizontal Wearing Strip (Welded)	2

Tabel 1. Komponen pada Ponton

Ponton *excavator amphibious* bersentuhan langsung dengan air laut, lumpur, benda keras seperti batu dan kayu. Hal ini menyebabkan percepatan penurunan kualitas ponton, baik semakin gampang terkorosinya ponton maupun potensi terbentur ponton oleh batu dan kayu. Pemeliharaan ponton supaya mempunyai umur yang lama sangat perlu diperhatikan. Kegagalan kepada ponton menimbulkan potensi kecelakaan kerja yang cukup besar.



Gambar 4. Ponton Excavator Amphibious

Ponton *Excavator amphibious* merupakan ruang kosong yang kedap udara, yang selama pengoperasian tidak ada udara yang boleh keluar masuk ruang ponton. Jika ada kebocoran maka potensi masuk air ke dalam ponton sangat besar, sehingga yang seharusnya ponton berfungsi sebagai pengapung, bisa membuat alat berat tenggelam karena ponton terisi air yang menyebabkan ponton berat sebelah.



Gambar 5. Tampak dalam Ruang Ponton

Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan di lapangan didapatkan bahwa terjadi kerusakan pada ponton antara lain:

1. Kebocoran pada ponton

Kebocoran pada ponton disebabkan oleh semakin tipisnya tebal ponton akibat terpengaruh oleh korosi. Hal ini bisa disebabkan dengan beroperasinya alat berat selama bertahun-tahun di daerah yang berair asin.



Gambar 6. Kebocoran pada ponton

2. Bengkoknya rel *track link assembly* pada ponton

Bengkoknya rel ponton bisa disebabkan rel yang sudah rapuh karena berkarat kemudian terbentur sesuatu yang keras seperti batu, kayu maupun tanah bouksit yang keras, hal ini menyebabkan terjadi defleksi pada rel. Rel yang mengalami defleksi akan membuat jalannya *track link assembly* tidak normal. Apabila *track link assembly* menyangkut di rel ini akan menyebabkan putusannya link atau patahnya track pin. Jika terjadinya putus link atau patahnya pin ini terjadi pada saat beroperasi ditengah rawa/ laut, maka proses pengantiannya sangat rumit dan membutuhkan waktu yang panjang, apalagi untuk daerah pasang surut maka kita harus selesai

memperbaiki sebelum pasang datang.



Gambar 7. Rel yang mengalami defleksi

Fungsi Rel yang melekat pada ponton ini adalah yang sebagai guide untuk *track link* dan *track shoe* agar berjalan lurus sebelum masuk kepada *sprocket*. Jika *track link assembly* tidak berjalan normal maka akan memperberat kerja *Hydraulic Motornya*.

3. Terkikis/ terbongkarnya Wearing Strip

Wearing strip akan terkikis oleh gesekan roller pada ponton, semakin tipis wearing strip ini semakin membahayakan ponton. Gesekan langsung Roller ke ponton akan mempercepat tipisnya plat ponton sehingga bisa menyebabkan kebocoran pada ponton. Adakalanya *wearing strip* ini copot dari ponton karena kekuatan las melemah, hal ini tentu disebabkan oleh kombinasi pengaruh korosi dan gesekan roller ke ponton.

Pemeliharaan ponton merupakan hal yang penting untuk meningkatkan umur dari ponton. Sebagai kompoen terbesar dari *Excavator Amphibious* juga membutuhkan biaya besar untuk fabrikasinya. Untuk itu pemeliharaan ponton perlu dilakukan secara periodik untuk memperlambat laju kerusakan dan memperkecil biaya perawatan / perbaikan yang ditimbulkan dikemudian hari.

Ada beberapa strategi yang bisa dilakukan untuk pemeliharaan ponton ini supaya *life time* nya bisa bertambah salam proses pengoperasian alat berat ini dilapangan antara lain sebagai berikut :

1. Pengecatan ponton

Ponton merupakan ruang kosong yang kedap udara, tidak boleh ada kebocoran baik dipermukaan bawah, samping maupun atas. Ponton bekerja bersentuhan langsung dengan air laut/ air payau. Hal ini menyebabkan semakin cepatnya ponton berkarat. Penumpukan karat pada ponton bisa

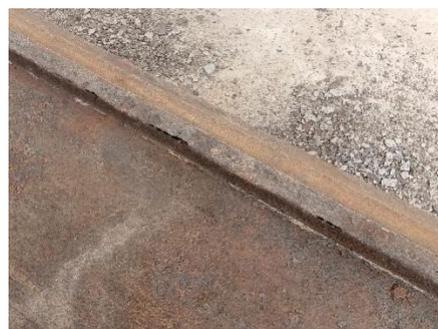
menyebabkan semakin tipisnya plat ponton. Untuk itu Plat ponton harus dilindungi dari karat. Ada beberapa Tindakan yang bisa memperlambat proses oksidasi pada permukaan ponton, diantaranya adalah proses pengecatan. Pemilihan bahan cat sangat berpengaruh terhadap umur cat, cat yang gampang teroksidasi oleh air laut perlu dihindari termasuk juga cat yang mudah tergores atau terkelupas oleh benda keras juga harus dihindari. Pemeliharaan cat biasanya yang lebih tahan korsi air laut , cat ini biasa digunakan di industri perkapalan.



Gambar 8. Pengecatan ponton

2. Penggantian Rel

Penggantian Rel untuk *track link assembly* merupakan Tindakan pencegahan sebelum kerusakan lebih parah. Rel ini dibuat dari besi *hollow* dan dilaskan ke ponton. Ukuran Rel dan ketebalan rel disesuaikan dengan standar masing masing excavator. Untuk bahan atau material rel biasa dibuat dari bahan yang tahan aus dan tahan korosi



Gambar 9. Penggantian Rel Ponton Amphibi

3. Penggantian Wearing Strip

Penggantian *Wearing Strip* merupakan tindakan pencegahan terhadap kerusakan lebih lanjut pada ponton excavator amphibious. *Wearing strip* berguna untuk mengamankan plat ponton dari gesekan roller, jika *wearing strip* sudah habis atau tipis, akan membahayakan ponton karena

gesekan roller langsung ke plat ponton. Terkadang *wearing strip* ini tercabut atau lepas karena gesekan dengan tanah atau benda keras. Penggantian *wearing strip* secara berkala akan memperpanjang umur ponton *excavator amphibious*.



Gambar 9. Penggantian *Wearing strip*

4. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Dari hasil penelitian di atas, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan dari strategi pemeliharaan pada ponton *excavator amphibious* untuk memperpanjang umur dari ponton tersebut antara lain :

Ponton pada *excavator amphibious* merupakan komponen utama yang memungkinkan alat berat ini beroperasi di lingkungan perairan dangkal, rawa, dan lumpur. Namun, karena paparan langsung terhadap air, lumpur, dan material keras seperti batu serta kayu, ponton mengalami percepatan degradasi akibat korosi, benturan, dan gesekan.

Berdasarkan hasil penelitian dan observasi, ditemukan beberapa permasalahan utama yang menyebabkan penurunan umur pakai ponton, antara lain:

1. Kebocoran ponton akibat korosi yang menyebabkan dinding ponton menjadi lebih tipis.
2. Bengkoknya rel *track link assembly* yang mengganggu pergerakan excavator dan berpotensi menyebabkan putusya track link atau patahnya track pin.
3. Terkikis atau terbongkarnya *wearing strip*, yang mempercepat kerusakan plat ponton akibat gesekan langsung dengan roller.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, strategi pemeliharaan yang dapat diterapkan meliputi:

1. Pengecatan ponton dengan cat tahan korosi untuk memperlambat proses oksidasi.
 2. Penggantian rel *track link assembly* sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah guna memastikan pergerakan yang lancar.
 3. Penggantian *wearing strip* secara berkala untuk mengurangi gesekan langsung antara roller dan plat ponton, sehingga memperpanjang umur pakai ponton.
- Dengan menerapkan strategi pemeliharaan yang tepat, diharapkan umur pakai ponton *excavator amphibious* dapat diperpanjang, mengurangi risiko kecelakaan kerja, serta menekan biaya perawatan dan penggantian komponen di masa mendatang.

b. Saran

Setelah melakukan penelitian dan mengikuti proses pekerjaan pemeliharaan ponton *excavator amphibious*, penulis memiliki beberapa saran antara lain :

1. Pemeriksaan dan pemeliharaan berkala harus dilakukan untuk mendeteksi dini adanya kerusakan dan mencegah kerusakan lebih lanjut.
2. Penggunaan bahan berkualitas tinggi pada rel, *wearing strip*, dan cat anti-korosi agar daya tahan terhadap lingkungan ekstrem lebih optimal.
3. pelatihan bagi operator dan mekanik mengenai metode pemeliharaan yang tepat guna mengoptimalkan umur pakai ponton dan meningkatkan keselamatan kerja.
4. Pengembangan teknologi pemeliharaan berbasis sensor untuk memantau kondisi ponton secara real-time, sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar.

5. Daftar Pustaka

- Ahmad, F., & Nurrohkayati, A. S. (2024). Analisis Kerusakan pada Bagian Undercarriage Dozer di Perusahaan Tambang Batu Bara Dozer D85e: Studi Kasus dan Rekomendasi Pemeliharaan. *National Multidisciplinary Sciences*, 3(1), 190-199.
- Caterpillar, (2017), 313D Hydraulic Excavator Manual Book. USA:Caterpillar
- Corder, A. (1996) 'Teknik manajemen pemeliharaan', Erlangga.
- EIK (2017). Parts Book for Excavator

- Amphibious SERIES : AM140-3 E Series (IV) With Steel Track Shoes. EIK Engineering Sdn Bhd, Malaysia
<https://doi.org/10.37776/zt.v19i1.1675>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2014, Manajer Alat-alat Berat, Balai Pelatihan Konstruksi dan Peralatan, Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi Badan Pembinaan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta
- Martan, V., Yandi, D., Sidabutar, Y., & Fauzan, F. (2023). Implementation of Clean Water and Sanitation Network Construction to Improve the Quality of Life Sea Tribe Communities. *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IIJSE)*, 7(1), 739-751.
<https://doi.org/10.31538/ijse.v7i1.4265>
- Rusli, A., & Marbun, N. (2021). Identifikasi Kerusakan Dan Program Perawatan Engine Diesel pada Forklift Toyota Tipe 8FD30. *Zona Mesin: Program Studi Teknik Mesin Universitas Batam*, 10(3).
<https://doi.org/10.37776/zm.v10i3.1435>
- Siddiq, R., & Putra, R. R. (2021). Analisa Low Power Pada Unit Caterpillar Hydraulic Excavator 320D Seri BZP. *Zona Mesin: Program Studi Teknik Mesin Universitas Batam*, 10(3).
<https://doi.org/10.37776/zm.v10i3.1436>
- Sitinjak, F. R., & Silalahi, F. T. R. (2023). Analisis Strategi Pemeliharaan Preventive Maintenance Excavator Menggunakan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Analisis Sensitivitas. *Journal of Integrated System*, 6(2), 226-242.
<https://doi.org/10.28932/jis.v6i2.7633>
- Stephens, M. P. (2010). *Productivity and reliability-based maintenance management*. Purdue University Press.
- Yandi, D., Putra, R., & Irawadi, Y. (2025). Analisis Kerusakan Bagian Undercarriage Excavator Amphibious Tipe Long Arm. *Zona Teknik: Jurnal Ilmiah*, 19(1).
- Yandi, D., Rakhman, K., Martan, V., & Sidabutar, Y. F. (2023). Utilizing the Potential of Local Wisdom and Infrastructure Development of Old village of Tiangwangkang, Tembesi Sub-District, Batam City. *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, Dan Supervisi Pendidikan)*, 8(2), 839-855.
<https://doi.org/10.31851/jmksp.v8i2.11341>
Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta