

## **OPTIMALISASI PEMBANGUNAN JARINGAN PERPIPAAN SPAM NUWSP KAB. GRESIK**

**Abdul Latif<sup>1)</sup>; Maritha Nilam Kusuma<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>PT. Ciriayasa EC, Jl. Rs. Fatmawati No. 15 Gandaria Selatan Cilandak, Jakarta Selatan 12420

<sup>2)</sup> Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS, Jalan Arief Rahman Hakim No 100 Surabaya

\*E-mail: [nandalatif96@gmail.com](mailto:nandalatif96@gmail.com)

### **Abstrak**

Air merupakan kebutuhan penting bagi semua makhluk hidup, termasuk manusia. Kehadiran air, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, akan berdampak pada kehidupan manusia. Dengan bantuan bank global, pemerintah Indonesia sedang mempersiapkan National Urban Drinking Water Supply (NUWSP). Tujuan CSC NUWSP Memberi saran dan membantu Unit Pelaksana Proyek Provinsi (PPIU) dalam memantau, mengawasi, mengelola, dan mengendalikan pekerjaan konstruksi pelaksanaan NUWSP melalui koordinasi dan pelaporan aktif kepada CPMU. Sebagian besar sumber daya keuangan Bank diperuntukkan bagi bantuan teknis dan peningkatan kapasitas dalam mendukung investasi infrastruktur pemerintah Indonesia di seluruh platform pengiriman air perkotaan. Periode implementasi untuk NUWSP adalah 11 bulan, dari 18 November 2021 hingga 22 Agustus 2022, dengan Lokasi Pekerjaan NUWSP di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Data primer dan sekunder dikumpulkan selama tahap pengumpulan data. Tahap perencanaan sistem pasokan air minum (SPAM) meliputi penghitungan Bill of Quantity (BOQ) dan Budget Plan (RAB), serta DED untuk air minum dan perencanaan sistem JDU air minum. Kontraktor mengumpulkan pengukuran/benchmark dan memasang bowplank lapangan yang spesifik mulai dari titik pengikatan. Fitting pipa individu harus diturunkan ke dalam parit menggunakan peralatan yang tepat untuk mencegah kerusakan pipa. Volume penggalian dihitung dengan kedalaman 180 cm, lebar 60 cm, dan panjang penggalian pada pipa sepanjang 31 km dari 6 segmen. Berdasarkan hasil dan pembahasan dari Optimasi Pekerjaan Jaringan SPAM (NUWSP) di Kabupaten Gresik, dapat disimpulkan bahwa Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan jaringan pipa SPAM di Kabupaten Gresik adalah sebesar Rp 27.823.590.000,00.

**Kata kunci:** BOQ, JDU, NUWSP, RAB, SPAM, World Bank

### **Abstract**

*Water is an essential requirement for all living things, including humans. The presence of water, both in terms of quality and quantity, will have an impact on human life. With assistance from the global bank, the Indonesian government is preparing the National Urban Drinking Water Supply (NUWSP). The aim of CSC NUWSP is to provide advice and assistance to the Provincial Project Implementation Unit (PPIU) in monitoring, supervising, managing, and controlling the construction work of NUWSP implementation through active coordination and reporting to CPMU. A large percentage of the Bank's financial resources are devoted to technical assistance and capacity building in support of the Indonesian government's infrastructure investments across all urban water delivery platforms. The implementation period for the NUWSP Work was 11 months, from November 18, 2021 to August 22, 2022, with the NUWSP Work Location at Gresik Regency, East Java. Primary and secondary data are collected during the data gathering stages. The planning stage of the drinking water supply system (SPAM) includes calculating BOQ and RAB, as well as DED for drinking water and planning for the drinking water JDU system. The contractor collects measurements/benchmarks and installs field-specific bowplank beginning at the tie point. Individual pipe fittings must be lowered into the trench using the proper equipment to prevent pipe damage. The volume of excavation is calculated with a depth of 180 cm, a width of 60 cm, and a length of excavation on a pipeline of 31 km from 6 segments. On the basis of the results and discussion of the Optimization of SPAM Network Work (NUWSP) in Gresik Regency, it can be concluded that the Bill of Quantity (BOQ) and Budget Plan (RAB) required to complete SPAM pipeline network work in Gresik Regency was Rp 27.823.590.000,00.*

**Keywords:** BOQ, JDU, NUWSP, RAB, SPAM, World Bank

## **1. PENDAHULUAN**

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang digunakan untuk irigasi, kehutanan, industri, wisata, air minum dan masih banyak manfaat air untuk berbagai jenis keperluan (Afiatun dkk, 2017). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 16 Tahun 2005 pengembangan SPAM jadi tanggung jawab pemerintah wilayah dalam rangka mewujudkan kesejahteraan publik dengan menjamin terpenuhi persyaratan kualitas, kuantitas, serta kontinuitas (Septiani dkk, 2016). Namun, sebagian besar pemerintah daerah tidak memiliki kapasitas dan kemauan politik untuk mengelola layanan air, yang mengakibatkan kurangnya investasi dalam infrastruktur, sumber daya manusia dan konstruksi yang tidak memadai, peningkatan kapasitas kelembagaan.

Pemerintah Indonesia dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN, 2020-2024) secara khusus diarahkan untuk mengatasi tantangan infrastruktur mendasar, termasuk menyediakan kapasitas akses universal terhadap air dan sanitasi. Untuk membantu memobilisasi pendanaan, pemerintah Indonesia memprakarsai serangkaian reformasi dalam penyediaan layanan air minum yang memanfaatkan sumber daya yang tersedia dari program pemerintah pusat/daerah serta lembaga, pendanaan eksternal dan keterlibatan sektor swasta. Upaya tersebut antara lain penyusunan pedoman penetapan tarif, restrukturisasi utang PDAM, pemberian penjaminan pinjaman pemerintah pusat, dan pemberian subsidi pinjaman bank dalam negeri dengan pinjaman, PDAM, serta pemberian hibah berbasis kinerja dan dana alokasi khusus lainnya kepada pemerintah daerah. Pemerintah Indonesia telah berinvestasi dalam pembangunan infrastruktur dengan fokus pada investasi infrastruktur. Penguatan kelembagaan dengan program yang lebih beragam tetapi kurang terstruktur. Pemerintah Indonesia juga memprakarsai Kerangka Kerja Pasokan Air Perkotaan Nasional atau National Urban Water Supply (NUWAS) – sebuah peta jalan nasional yang mendukung pembangunan infrastruktur penyediaan air di wilayah perkotaan dan memfasilitasi skema pembiayaan yang inovatif. Berdasarkan inisiatif-inisiatif ini, Pemerintah Indonesia sedang mempersiapkan Proyek Penyediaan Air Minum Perkotaan Nasional atau Nasional Urban Water Supply (NUWSP) dengan dukungan dari Bank Dunia (Bank) pada tahun 2016 untuk lebih mengembangkan dan mengimplementasikan Kerangka NUWAS. NUWSP menunjukkan perubahan dalam pendekatan Pemerintah Indonesia untuk memanfaatkan pembiayaan Bank untuk mengembangkan dan menetapkan kerangka kerja bersama untuk meningkatkan akses ke layanan pasokan air perkotaan.

Optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP adalah suatu proses atau tindakan yang dilakukan untuk mencapai hasil terbaik atau yang paling optimal dalam pengembangan jaringan perpipaan untuk sistem penyediaan air minum di kawasan perkotaan, dalam rangka program NUWSP (National Urban Drinking Water Supply) di Indonesia. Proses optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP melibatkan penggunaan metode atau teknik khusus yang diarahkan untuk memperbaiki performa, efisiensi, dan kualitas dari pembangunan jaringan perpipaan SPAM. Hal ini meliputi perencanaan, perancangan, pembangunan, pengujian, dan pengoperasian jaringan perpipaan SPAM dengan tujuan untuk meminimalkan biaya, waktu, dan risiko serta memaksimalkan ketersediaan air minum yang berkualitas. Dalam optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP, hasil yang diharapkan adalah peningkatan ketersediaan air minum yang berkualitas, peningkatan efisiensi dan performa sistem perpipaan, dan penurunan biaya serta risiko dalam pengembangan sistem penyediaan air minum di kawasan perkotaan. Pemerintah Indonesia juga berupaya menggunakan keunggulan komparatif Bank Dunia untuk menunjukkan penciptaan lingkungan yang mendukung bagi total investasi infrastruktur yang dibiayai dari semua tingkatan pemerintah dan sumber pendanaan lainnya termasuk sumber publik dan non-publik, dalam negeri.

## **2. METODE DAN TUJUAN PENELITIAN**

### **2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian 11 bulan yaitu dari tanggal 18 Nopember 2021 sampai dengan 22 Agustus 2022 di mana Lokasi Pekerjaan NUWSP berada di Kabupaten Gresik Jawa timur.

### **2.2 Tahap Penelitian**

Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data primer dan sekunder (Tabel 1), perencanaan sistem penyediaan air minum (SPAM), perencanaan sistem jaringan air minum, perhitungan BOQ dan RAB

**Tabel 1.** Data primer dan sekunder

Jenis data	Nama data	Sumber data	Metode Pengumpulan data	Data yang di dapat
data primer	Data Tracking Jalur rencana Perpipaan	Observasi dan pengukuran di lapangan	Metode Pengukuran menggunakan GPS dan Total Station	Panjang jalur pipa dan elevansi tanah
Data Sekunder	HSPK Kab. Gresik	Pemerintah Kabupaten Gresik	Pengambilan data dari Pemerintah Kab. gresik	HSPK untuk penentuan BOQ dan RAB

### **2.3 Tujuan**

Jangka waktu yang diharapkan untuk dukungan konsultasi ini adalah selama 11 (sebelas) bulan mulai TA2021.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan sosialisasi. Survei dilakukan di lokasi penelitian dengan menggunakan pendekatan analisis kependudukan dan jalur perpipaan. Analisis kependudukan pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan surveyor untuk memperoleh data jumlah Sambungan Rumah (SR) dan Fasilitas Umum (fasum). Optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP adalah suatu proses atau tindakan yang dilakukan untuk mencapai hasil terbaik atau yang paling optimal dalam pengembangan jaringan perpipaan untuk sistem penyediaan air minum di kawasan perkotaan, dalam rangka program NUWSP (National Urban Drinking Water Supply) di Indonesia.

Proses optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP melibatkan penggunaan metode atau teknik khusus yang diarahkan untuk memperbaiki performa, efisiensi, dan kualitas dari pembangunan jaringan perpipaan SPAM. Hal ini meliputi perencanaan, perancangan, pembangunan, pengujian, dan pengoperasian jaringan perpipaan SPAM dengan tujuan untuk meminimalkan biaya, waktu, dan risiko serta memaksimalkan ketersediaan air minum yang berkualitas. Optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP melibatkan analisis yang cermat terhadap kondisi lingkungan dan teknis yang ada, seperti kualitas air baku, topografi, ketersediaan lahan, dan kemampuan sumber daya manusia. Pada tahap perencanaan, optimalisasi dilakukan dengan merancang jaringan perpipaan SPAM yang efisien dan optimal dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut.

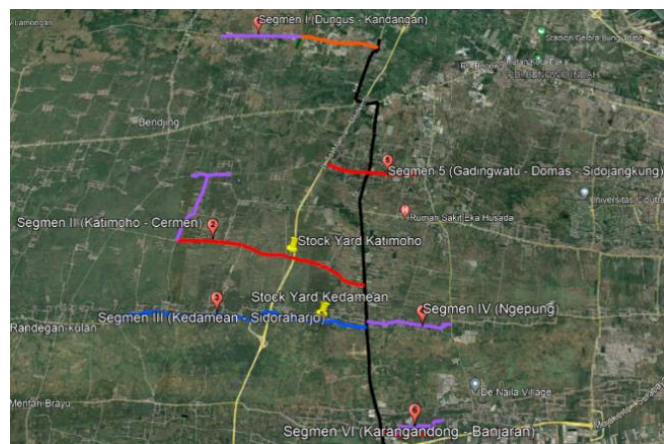
Pada tahap pembangunan, optimalisasi dilakukan dengan memastikan kualitas dan ketepatan pekerjaan konstruksi, termasuk pemilihan bahan dan peralatan yang tepat, serta pemantauan yang ketat terhadap pelaksanaan konstruksi jaringan perpipaan SPAM. Pada tahap pengujian dan pengoperasian, optimalisasi dilakukan dengan memastikan bahwa jaringan perpipaan SPAM berfungsi dengan baik dan ketersediaan air minum terpenuhi secara konsisten. Dalam optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP, hasil yang diharapkan adalah peningkatan ketersediaan air minum yang berkualitas, peningkatan efisiensi dan performa sistem perpipaan, dan penurunan biaya serta risiko dalam pengembangan sistem penyediaan air minum di kawasan perkotaan.

Sedangkan analisis jalur perpipaan dilakukan dengan tracking jalan menggunakan unit GPS Garmin 64s untuk pelacakan jalur perpipaan.. GPS dapat menghasilkan data koordinat dan pembaruan ketinggian untuk setiap node atau persimpangan. Menurut SNI 7511:2011 tata cara Pemasangan Pipa Distribusi dan Transmisi, data tersebut dapat digunakan sebagai titik awal untuk database galian pipa.

### 3.1 Analisa Pipa Distribusi

Saluran distribusi pipa dianalisis untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam perencanaan optimalisasi pekerjaan penajaringan pipa distribusi utama SPAM NUWSP. Data tersebut berupa pipa yang sesuai, dan tekanan sisa pada pipa. Pekerjaan ini menggunakan perhitungan secara manual digunakan untuk mendistribusikan air dan sumber daya lainnya di daerah yang langka air, dan kemudian dilakukan pemodelan hidrolis air digunakan untuk mensimulasikan efek kekurangan air pada sistem distribusi menggunakan Epanet 2.0 dilakukan sebagai pembanding untuk perhitungan manual pipa distribusi.

Data galian pipa akan digunakan untuk data head/elevasi pipa dan perhitungan sisa tekan (Barkah, 2021). Gambaran umum lokasi pembangunan pekerjaan pembangunan jaringan perpipaan SPAM Kab Gresik terdapat pada (**Gambar 1**). Pemilihan tipe serta material pipa pada pekerjaan optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP didasarkan pada sebagian aspek, antara lain: anggaran, koefisien kekasaran, serta durabilitas pipa. Selain itu, penerapan pekerjaan ini memakai pipa jenis HDPE (High Density Poly Ethylene Pipe) Pn 10. Pipa ini dipilih karena bermaterial poly ethylene dengan kepadatan tinggi, ketahanan energi tekan sampai 10 bar. Pipa HDPE terdapat juga sertifikat TKDN.



**Gambar 1.** Peta Jaringan Pembangunan Perpipaa NUWSP

### 3.2 Spesifikasi Teknis Pekerjaan

Pemasangan pipa serta pengadaan bahan utama, perlengkapan, serta bahan pendukung bisa menunjang kinerja sistem air minum. Pengukuran / *benchmark* dan pemasangan *bouwplank* yang terstruktur dilakukan di sekitar gambar yang disetujui. Selain itu, terdapat pekerjaan galian, timbunan (urugan) dan pemadatan dari tanah, yang terkait dengan tanah dari galian atau mungkin galian tanah dapat menjadi fungsikan pemasangan pipa distribusi dan pekerjaan tambahan untuk sistem distribusi air (Rembulan dkk, 2020).

Setiap pipa yang akan dipasang benar-benar sesuai dengan cara dan kemiringan yang ditentukan dalam gambar dan spesifikasinya. Pemasangan pipa harus diturunkan satu per satu langsung ke dalam galian untuk mencegah kerusakan pada pipa. Proses pemasangan distribusi pipa jaringan melalui beberapa langkah:

1. Pembersihan lapangan lokasi atau lahan (land clearing).
2. Proses penggalian pada di bawah tanah permukaan yang telah teruji.
3. Kedalaman Galian tanah, tergantung dari yang telah disepakati dan diameter pipa yang akan dipasang.
4. Pembuatan lapisan diatasnya setelah pipa ditanam (urukan kembali) dan urugan tanah.

Sesudah pipa-pipa jaringan ditanam dan dipasang, aksesoris wajib dijaga jangan sampai terdapat kotoran masuk di dalam jaringan perpipaan. Setiap pipa yang sudah terpasang/dimasukkan di dalam galian harus langsung dipasang dan disetel sambungannya lalu diurug dan dipadatkan . Kedalaman galian pipa wajib disesuaikan dengan gambar desain yang disyaratkan ( Gambar 2). Volume galian tanah dihitung dengan kedalaman 180 cm, lebar 60 cm dan panjang galian pada jalur perpipaan 31 km dari 6 segmen. Urugan pasir dihitung tinggi urugan sirtu yaitu 120 cm, serta agregat jenis A setinggi 30 cm kemudian agregat jenis B setinggi 30 cm, lebar galian 60 cm pada jalur perpipaan (Gambar 3).



**Gambar 2.** Penyambungan Pipa HDPE





**gambar 3.** kedalaman Galian Pipa HDPE

### **3.3 Hydrotest pipa**

*Hydrotest* adalah pengujian untuk mendeteksi kebocoran pada sambungan las dan mengamati stabilisasi beban pada tangki dengan memasukkan cairan (air) pada level maksimum (Slamet, 2022). Pengujian kebocoran dilakukan pada pipa HDPE yang telah tertanam menggunakan tekanan atmosfer (udara) ketika tangki penuh. Pelaksanaan *hydrotest* ini dilakukan dengan penahanan air dan udara selama kurang lebih 3 jam untuk memastikan ada atau tidaknya kebocoran dalam pipa yang telah tertanam dengan tekanan kurang lebih 8 bar (Gambar 4). Pelaksanaan *hydrotest* dilakukan di 6 segmen yaitu Kedamean, Katimoho, Ngepung, Domas, Cerme, dan Karangandong dalam beberapa hari.

*Bill of Quantity* (BOQ) pipa distribusi, merupakan perincian jumlah materi dan volume pipa yang dibutuhkan pada saat pengadaan jalur pipa distribusi baik tersier, sekunder maupun primer. Perencanaan SPAM kabupaten Gresik menggunakan model pipa HDPE Pn 10, dengan diameter 6" (160 mm), 8" (200 mm) dan 10" (250 mm). Volume pekerjaan persiapan analisis memerlukan blowplank, volume tersebut bisa didapatkan dari lebar serta panjang jalur pipa yang akan dilaksanakan. Rencana Anggaran (RAB) sangat membantu untuk memastikan bahwa proyek konstruksi selesai tepat waktu dan sesuai anggaran. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam menghitung RAB, seperti: perhitungan BOQ, analisis harga satuan dan rekapitulasi harga, serta perencanaan anggaran. BOQ dan RAB dalam optimalisasi sistem jaringan perpipaan dapat dilihat dalam tabel berikut. (Tabel 2).



**Gambar 4.** Pelaksanaan Hydrotest di lokasi pekerjaan

**Tabel 3.1** Bill Of Quantity (BOQ)

BILL OF QUANTITY (BOQ)		
UNITKERJA	BALAI PRASARANA PERMUKIMAN WILAYAH JAWA TIMUR	
SATUAN KERJA	PELAKSANAAN PRASARANA PERMUKIMAN WILAYAH I PROVINSI JAWA TIMUR	
PEKERJAAN	PEMBANGUNAN JARINGAN PERPIPAAN SPAM KAB GRESIK (NUWSP)	
PANJANG RENCANA	Segmen I (Dungus - Kandangan)	
	Segmen II (Katimoho - Cermen)	
	Segmen III (Kedamean - Sidoharjo)	
	Segmen IV (Ngepung)	
	Segmen V (Gading watu - Domas - Sidojangkung)	
	Segmen VI (Karangadong - Banjaran)	
LOKASI PROYEK	KEC.CERME, KEC. MENGANTI, KEC. KEDAMEAN DAN KEC. DRIYOREJO KAB. GRESIK	
TAHUN ANGGARAN	2021 - 2022	
NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 41.298.723
B	PEMASANGAN PIPA JDU SEGMENT I (Dungus - Kandangan)	Rp 1.528.968.040
C	PEMASANGAN PIPA JDU SEGMENT II (Katimoho - Cermen)	Rp 7.080.560.881
D	PEMASANGAN PIPA JDU SEGMENT I (Kedamean - Sidoharjo)	Rp 8.997.435.713
E	PEMASANGAN PIPA JDU SEGMENT I (Ngepung)	Rp 1.495.797.641
F	PEMASANGAN PIPA JDU SEGMENT I (Gedung watu - Domas - Sidojangkung)	Rp 1.971.564.947
G	PEMASANGAN PIPA JDU SEGMENT I (Karangadong - Banjaran)	Rp 2.283.273.864
H	PENGADAAN DAN PEMASANGAN POMPA DAN INVERTER DI LEGUNDI	Rp 1.406.081.211
I	PENGADAAN DAN PEMASANGAN POMPA DAN INVERTER DI BOOSTER TPI	Rp 2.652.959.183
J	PEKERJAAN SMK3 DAN PENCEGAHAN COVID.19	Rp 416.630.000
JUMLAH		Rp 27.874.570.203
PEMBULATAN		Rp27.874.570.000

Rencana Anggaran (RAB) sangat membantu untuk memastikan bahwa proyek konstruksi selesai tepat waktu dan sesuai anggaran. Dokumen ini berisi rekap rincian bahan dan spesifikasi pekerjaan untuk suatu proyek. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan



dalam menghitung RAB, seperti: volume (Bill Of Quantity), analisis harga satuan dan rekapitulasi harga, serta perencanaan anggaran itu sendiri dapat dihitung dengan menggunakan tahapan ini.

#### **4. KESIMPULAN**

Optimalisasi pembangunan jaringan perpipaan SPAM NUWSP (National Urban Drinking Water Supply) di Kabupaten Gresik meliputi perencanaan, perancangan, pembangunan, pengujian, dan pengoperasian jaringan perpipaan SPAM dengan tujuan untuk meminimalkan biaya, waktu, dan risiko serta memaksimalkan ketersediaan air minum yang berkualitas. BOQ serta RAB yang dibutuhkan di dalam melaksanakan pekerjaan jaringan perpipaan SPAM di Kabupaten Gresik menghabiskan anggaran biaya keseluruhan dari Pelaksanaan ini sebesar Rp. 27.823.590.000,00.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afiatun, E., Wahyuni, S., Nugraha I. P. 2017. Pemilihan Alternatif Jaringan Distribusi Utama (Jdu) Untuk Pengembangan Spam Regional Di Kabupaten Sumedang, Kabupaten Majalengka, Kabupaten Cirebon Dan Kota Cirebon, *Infomatek*, 19 (2), 79. doi: 10.23969/infomatek.v19i2.629
- Barkah, G. D. 2021. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Perumahan Platinum Regency dan Perumahan Mutiara Garden Kabupaten Mojokerto Menggunakan Progam ..., <http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/47493>
- Rembulan, G. D., Luin, J. A., Julianto, V., Septorino. 2020. Optimalisasi Panjang Jaringan Pipa Air Bersih di Dki Jakarta Menggunakan Minimum Spanning Tree, *Jurnal Intech*, 6 (1), 75-87. doi: 10.30656/intech.v6i1.2164
- Septiani, H., Wibowo, M. A., Syafrudin. S. 2016. Aplikasi Manajemen Risiko pada Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Jawa Tengah (Studi Kasus pada Pembangunan Jaringan Transmisi SPAM Regional Bregas), *Jurnal media komunikasi teknik sipil*, 21 (2), 123-132.
- Slamet, A., Saputro, F. S., Nugroho, W. I., Abidin, Z. 2022. Mesin Uji Proses Hydrottest pada Gate Valve Ukuran 3" – 8" Kelas 150 Guna Mempersingkat Waktu Pengujian, *Jurnal rekayasa mesin*, 17 (1), 179-188.