

NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)

**OPTIMASI PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN *METODE
PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)* PADA PROYEK PEMBANGUNAN
DRAINASE DI JALAN PEMUDA 1**

***OPTIMISATION OF TIME SCHEDULING PLANNING WITH THE PRECEDENCE
DIAGRAM METHOD(PDM) ON THE DRAINAGE CONSTRUCTION PROJECT ON
JALAN PEMUDA 1***

Norhayati¹ Adde Currie Siregar² Santi Yatnikasari³



DISUSUN OLEH :

NORHAYATI

2011102443022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2024

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

Optimasi Perencanaan Penjadwalan Waktu dengan *Metode Precedence Diagram Method* (PDM) pada Proyek Pembangunan Drainase di Jalan Pemuda 1

Optimisation of Time Scheduling Planning with the Precedence Diagram Method (PDM) on the Drainage Construction Project on Jalan Pemuda 1

Norhayati¹ Adde Currie Siregar² Santi Yatnikasari³



Disusun Oleh :

Norhayati

2011102443022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Kami Dengan Ini Mengajukan Surat Persetujuan Untuk Publikasi Penelitian Dengan Judul :

Optimasi Perencanaan Penjadwalan Waktu Dengan Metode Precedence Diagram Method (PDM) Pada Proyek Pembangunan Drainase Di Jalan Pemuda 1

Bersama Dengan Lembar Persetujuan Publikasi Ini Kami Lampirkan Naskah Publikasi

Pembimbing



Adde Currie Siregar, S.T.,M.T
NIDN. 1106037802

Peneliti




Norhayati
NIM. 2011102443022

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T
NIDN. 1101049101

LEMBAR PENGESAHAN

Optimasi Perencanaan Penjadwalan Waktu Dengan Metode Precedence Diagram Merthod (PDM) Pada Proyek Pembangunan Drainase Di Jalan Pemuda 1

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh:

NORHAYATI

2011102443022

Telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal 15 Januari 2024

Dewan Penguji:

Santi Yatnikasari, S.T., M.T

NIDN. 1108057901

(Dewan Penguji I)



Adde Currie Siregar, S.T., M.T

NIDN. 1106037802

(Dewan Penguji II)



Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil

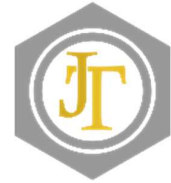
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T

NIDN. 1101049101



OPTIMISATION OF TIME SCHEDULING PLANNING WITH THE PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) ON THE DRAINAGE CONSTRUCTION PROJECT ON JALAN PEMUDA 1.

Norhayati^{a,1}, Adde Currie Siregar^b, Santi Yatnikasari^c

^aTeknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Jl. Ir.H. Juanda Samarinda, 75124, Indonesia

¹Email:acs150@gmail.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Submitted 00 December 00

Received 00 December 00

Received in revised form 00 January 00

Accepted 00 February 00

Available online on 00 March 00

Keywords:

Project scheduling, Delay, PDM method

Kata kunci:

Penjadwalan proyek, Keterlambatan, metode PDM

ABSTRACT

Jalan Pemuda 1 is one of the city roads located in the Samarinda region that often experiences flooding. Therefore, the construction of adequate drainage is necessary to address this flood issue. The construction of this drainage system is expected to effectively solve the flooding problems in the area. The project utilizes precast U-ditches as part of the drainage, replacing the less effective manual methods. The project site frequently experiences tidal fluctuations from the Karangmumus River, which trigger the floods. The U-ditch Precast has dimensions of 240 cm width, 180 cm height, and 10 cm length. Additionally, this research aims to analyze the time optimization in drainage channel construction projects using the Precedence Diagram Method (PDM). The critical tasks in the construction of the drainage channel project are also analyzed using the PDM method. In this research phase, the author chose the Precedence Diagram Method (PDM) not only to clarify the tasks but also to improve project management efficiency and effectiveness to achieve optimal results. The advantage of the Precedence Diagram Method (PDM) is that it does not require dummy or additional activities, simplifying the project network creation, and the interdependence between activities can be arranged without adding new tasks. The accelerated tasks include mobility work, reduced from 7 days to 2 days, and demobilization, reduced from 7 days to 1 day. The occupational safety and health management system (K3) is reduced from 7 days to 2 days, and utility tasks (PDAM, PLN, Telkom) are reduced from 7 days to 2 days. The initial project scheduling indicates a duration of 210 days, but with optimization, the project is completed in 196 days, resulting in a time savings of 13 days. This study provides insights into the effectiveness of the PDM method in addressing critical challenges in construction projects, with implementation leading to more efficient planning and timely project completion.

ABSTRAK

Jalan pemuda 1 adalah salah satu jalan kota yang ada di wilayah samarinda sering kali mengalami banjir. Sehingga perlu adanya pembangunan drainase yang memadai untuk menanggulangi banjir tersebut, pembangunan konstruksi drainase ini diharapkan mampu mengatasi masalah banjir di kawasan tersebut. Proyek ini memanfaatkan U-ditch pracetak sebagai bagian dari drainase, menggantikan metode manual yang kurang efektif. Lokasi proyek sering mengalami pasang surut air sungai Karangmumus, yang menjadi pemicu banjir. U-ditch Precast memiliki dimensi lebar 240 cm, tinggi 180 cm, dan panjang 10 cm. Selain itu penelitian ini juga bertujuan Untuk menganalisis optimasi waktu pada proyek konstruksi saluran drainase dengan metode PDM. Untuk menganalisis pekerjaan kritis pada proyek konstruksi saluran drainase dengan metode PDM. Dalam tahap penelitian ini, penulis memilih metode *Precedence Diagram Method* (PDM) tidak hanya untuk mengklarifikasi pekerjaan, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan proyek guna mencapai hasil yang optimal. Keuntungan dari metode *Precedence Diagram Method* (PDM) adalah tidak memerlukan kegiatan palsu atau tambahan, sehingga pembuatan proyek jaringan menjadi lebih sederhana, dan keterkaitan tumpang tindih antar kegiatan dapat diatur tanpa perlu menambahkan kegiatan baru. Jenis pekerjaan yang di percepat pekerjaan mobilitas dari 7 hari menjadi 2 hari dan demobilitas dari 7 hari menjadi 1 hari, sistem manajemen K3 dari 7 hari menjadi 2 hari dan pekerjaan utilitas (PDAM, PLN, Telkom) dari durasi 7 hari menjadi 2 hari. Penjadwalan awal proyek menunjukkan durasi 210 hari, namun dengan waktu optimalisasi, proyek selesai dalam 196 hari, menghasilkan selisih waktu tambahan sebesar 13 hari. Studi ini memberikan wawasan tentang efektivitas metode PDM dalam mengatasi tantangan kritis konstruksi proyek, dengan implementasi pada perencanaan yang lebih efisien dan penyelesaian proyek yang tepat waktu.

Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.36055/tjst.v15i2.6816>

1. Pendahuluan

Pada proyek pekerjaan drainase pengendali banjir SEMANI (Sentosa-Remaja-A.Yani) di jalan pemuda 1 menggunakan precast U-ditch sebagai drainasenya dikarenakan yang terdahulu memakai manual dan kurang efektif, kondisi di lokasi proyek sering terjadi pasang surut air sungai karangmumus yang menjadikan banjir. Dalam hal ini drainase memiliki ukuran lebarnya 240 cm, tingginya 180 cm, dan panjang 10 cm.

Mengenai keterlambatan pada waktu pekerjaan sehingga mungkin adanya *over budget*. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan optimasi waktu pekerjaan. Keterlambatan tersebut juga terkendala karena administrasi, data proyek, *owner*, keterlambatan material [2]. Yang masih kurang, untuk menyusun penjadwalan waktu pada proyek yang lebih maksimal [3]. Sebagai upaya menghindari keterlambatan waktu pelaksanaan proyek, sehingga sangat penting untuk dilakukan penelitian optimasi waktu keterlambatan dan mencari pekerja kritis yang terjadi di proyek pemuda 1.

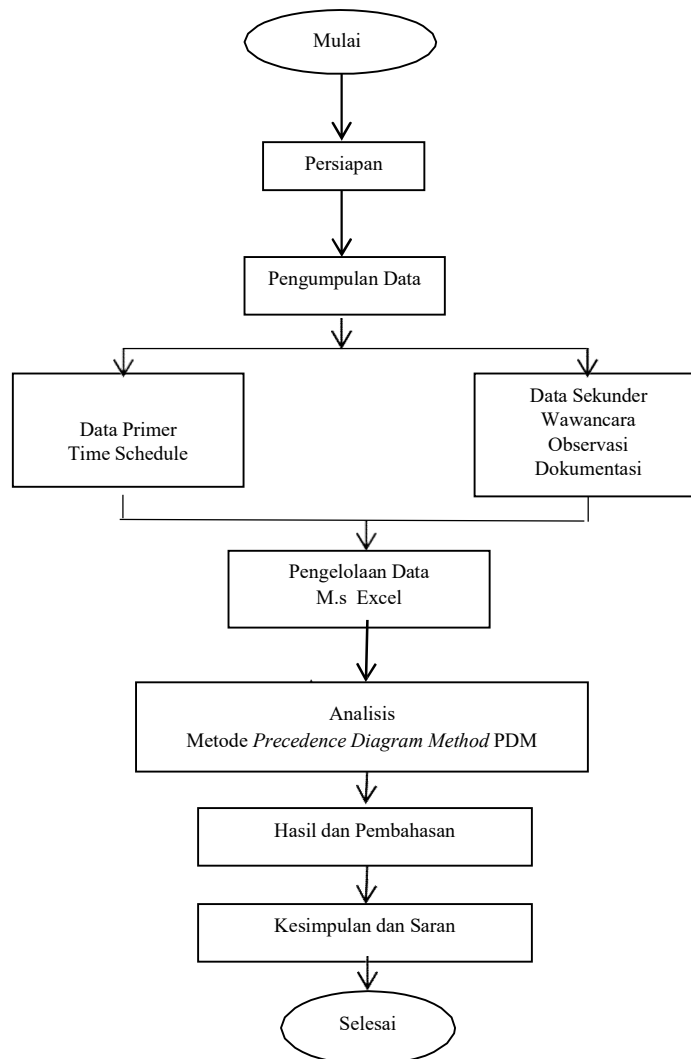
Fakta di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian suatu proyek dapat bervariasi, sehingga sulit untuk memastikan perkiraan waktu penyelesaian proyek tersebut akan tepat [4] Tingkat akurasi estimasi waktu penyelesaian proyek bergantung pada sejauh mana estimasi durasi setiap kegiatan di dalam proyek dapat dipercaya. Selain dari estimasi waktu, penting juga untuk mengidentifikasi pekerjaan kritis dan melakukan optimasi waktu pada proyek [5]. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan metode PDM pengendalian proyek untuk memastikan bahwa proyek dapat selesai dan efisien setiap pekerjaannya. [6] Pengendalian proyek memiliki peran yang sangat penting dalam mengarahkan proses proyek tersebut. Dalam tahap perencanaan ini, penulis memilih metode (PDM) *Precedence Diagram Method* tidak hanya untuk mengklarifikasi pekerjaan, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan proyek guna mencapai hasil yang optimal [7]. [8] Keuntungan dari metode PDM (*Precedence Diagram Method*) adalah tidak memerlukan kegiatan palsu atau tambahan, sehingga pembuatan proyek jaringan menjadi lebih sederhana, dan keterkaitan tumpang tindih antar kegiatan dapat diatur tanpa perlu menambahkan kegiatan baru [9][18].

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pekerjaan kritis dan optimasi dalam penjadwalan waktu menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM). Batasan masalah penelitian ini adalah optimalisasi waktu pelaksanaan proyek pembangunan saluran drainase yang berlokasi di Pemuda 1 Kota Samarinda pada Tahun Anggaran 2023 dengan menggunakan metode PDM.

2. Metode Penelitian

2.1 Bagan Alir Penelitian

Tahapan proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam bagan alir pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Bagan Alir Penelitian

Dari gambar 2.1 menjelaskan proses persiapan dimulai menentukan lokasi yang di teliti setelah itu dengan mengumpulkan jurnal, buku, dan literatur yang relevan terkait penjadwalan proyek. Selanjutnya, mencari dan menggunakan data sekunder dan data primer, seperti jadwal waktu proyek, yang diperoleh dari pemilik proyek. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode PDM. Hasil dan diskusi fase ini membahas jalur kritis proyek dan optimalisasi waktu proyek. Kesimpulan dan rekomendasi didasarkan pada langkah-langkah yang telah dilakukan, serta hasil dan analisis yang telah disajikan.

2.2 Prosedur Penelitian

Tahap penelitian adalah suatu cara kerja untuk memahami langkah-langkah penelitian yang menjadi tujuan penelitian untuk memperoleh hasil yang terbaik [10]. Kajian tersebut untuk pembangunan saluran drainase sepanjang 300 meter di Jalan Pemuda 1 lingkungan Semani (Sentosa-Remaja-Ahamd Yani) Kota Samarinda [11].

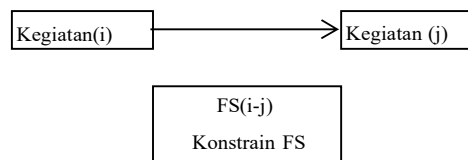
1. Hubungan logika ketergantungan PDM

Menurut Ir. Oloan Sitohang (2023) Metode PDM adalah suatu metode perencanaan proyek yang menggunakan *Activity on Node (AON)* dan direpresentasikan dalam bentuk segi empat, dengan anak panah sebagai indikator hubungan antar kegiatan. Berbeda dengan CPM dan PERT yang memanfaatkan *dummy* untuk menunjukkan ketergantungan, Metode PDM tidak memerlukan penggunaan *dummy*. Penjelasan dalam Metode PDM mencakup aspek kegiatan tumpang tindih, struktur *diagram precedence*, batasan (konstrains), serta identifikasi jalur kritis yang digunakan dalam perhitungan PDM. Keberhasilan jalur kritis dalam pelaksanaan proyek juga ditekankan, karena kegiatan-kegiatan pada jalur tersebut dapat memiliki dampak signifikan terhadap penundaan keseluruhan proyek jika terjadi keterlambatan pelaksanaannya.

Dalam metode PDM terdapat juga yang dikenal sebagai konstrains. Suatu konstrains hanya bisa menyambungkan dua node, karena setiap node memiliki dua titik, yaitu titik awal mulai (S) dan titik akhir selesai (F)[12]. Oleh karena itu, terdapat empat jenis konstrains di sini:

a. Konstrains dari selesai ke mulai (FS)

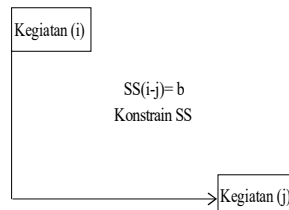
Konsep konstrains dalam PDM, rumusnya adalah $(i-j)=a$, yang berarti kegiatan (i) harus diselesaikan sebelum kegiatan (j) dapat dilaksanakan. Dalam proyek nilai a yang diinginkan biasanya adalah 0. Dapat dilihat Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Finish to start

b. Konstrains mulai – mulai (SS)

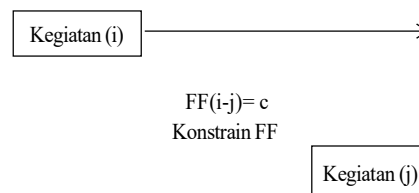
Penjelasan konsep ini menguraikan hubungan awal suatu kegiatan dengan awal kegiatan terdahulu dalam PDM. Contohnya adalah $SS(i-j)=b$, yang artinya kegiatan (j) dimulai b hari setelah dimulainya kegiatan terdahulu (i). Jenis konstrains ini terjadi jika kegiatan (j) dapat dimulai setelah kegiatan (i) dimulai, asalkan kegiatan terdahulu (i) belum selesai sepenuhnya (100%). Nilai b tidak boleh melebihi durasi waktu kegiatan terdahulu, sehingga terdapat penumpukan dalam pelaksanaan. Dapat dilihat Gambar 2.3.



Gambar 2.3 start to start

c. Konstrains Selesai ke Selesai (FF)

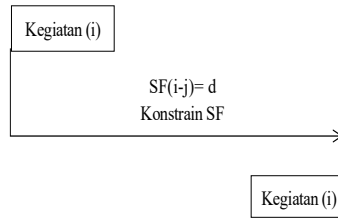
Rumusnya adalah $FF(i-j)=c$, yang berarti kegiatan (j) akan selesai setelah c hari sejak penyelesaian kegiatan sebelumnya (i). Jenis batasan ini memastikan bahwa kegiatan (j) tidak mencapai 100% penyelesaiannya sebelum kegiatan sebelumnya (i) selesai selama c hari. Nilai c tidak boleh melebihi durasi kegiatan (j) itu sendiri. Dapat dilihat Gambar 2.4.



Gambar 2.4 finish to finish

d. Konstrain mulai ke selesai

Rumusnya adalah $SF(i-j)=d$, yang berarti kegiatan (j) selesai setelah d hari sejak kegiatan terdahulu (i) dimulai. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa bagian dari kegiatan sebelumnya harus sudah dimulai sebelum bagian terakhir dari kegiatan yang sedang diselesaikan dapat diselesaikan. Dapat dilihat Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Konstrain start to finish

2. Teknik Perhitungan PDM

Perhitungan dalam Metode PDM melibatkan langkah-langkah identifikasi dan penilaian durasi kegiatan, serta penentuan tautan atau ketergantungan antar kegiatan. Manajer proyek menggunakan data estimasi waktu untuk menetapkan durasi optimal setiap kegiatan.

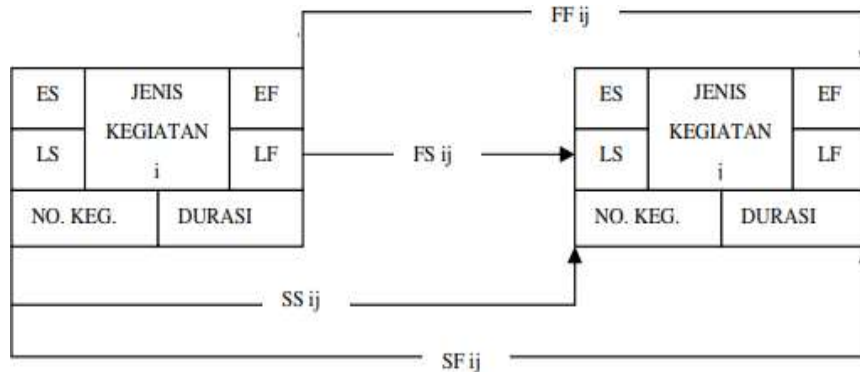
Metode PDM termasuk dalam kategori Activity on Node (AON) dalam bentuk jaringan kerja. Kegiatan direpresentasikan oleh simpul atau node berbentuk segi empat, sementara anak panah digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara kegiatan. Simbol-simbol mudah diidentifikasi, mendukung representasi visual yang jelas dalam perencanaan proyek [13] [14].

ES	JENIS	EF
LS	KEGIATAN	LF
NO.KEGIATAN		DURASI

Gambar 2.5 Lambang kegiatan PDM

3. Jalur Kritis

Metode PDM merupakan suatu teknik perencanaan dalam manajemen proyek yang menggunakan diagram tautan untuk mengilustrasikan ketergantungan antar tugas atau kegiatan dalam proyek [15]. [19] Dalam konteks ini, istilah "jalur kritis" merujuk pada rangkaian kegiatan yang memiliki total waktu paling lama untuk diselesaikan.



Gambar 2.6 Hubungan kegiatan (i) dan (j)

4. Analisa waktu tunda (float)

Analisis waktu tunda, atau yang dikenal sebagai float, mengacu pada durasi waktu yang tersedia pada suatu kegiatan, memberikan kemungkinan untuk penundaan atau perlambatan, baik disengaja maupun tidak.

6. Waktu/Jadwal

Jadwal atau durasi dalam Metode PDM merujuk pada penentuan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan dalam suatu proyek. Dalam Metode PDM, setiap kegiatan direpresentasikan sebagai simpul atau node dalam diagram, dan durasi masing-masing kegiatan menjadi elemen kunci dalam perencanaan jadwal proyek.

5. Network Planning

Perencanaan jaringan adalah suatu model pengorganisasian proyek yang menghasilkan informasi mengenai kegiatan dalam bentuk diagram jaringan proyek terkait[16]. Rencana jaringan ini merupakan representasi visual dari aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk mencapai tujuan akhir.

6. Durasi

Durasi dalam Metode PDM mengacu pada jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan masing-masing kegiatan dalam suatu proyek. Dalam kerangka metode ini, setiap kegiatan direpresentasikan sebagai simpul atau node dalam diagram, dan lamanya waktu yang diperlukan untuk melaksanakan tiap kegiatan menjadi faktor kunci dalam penentuan jalur kritis dan durasi total proyek

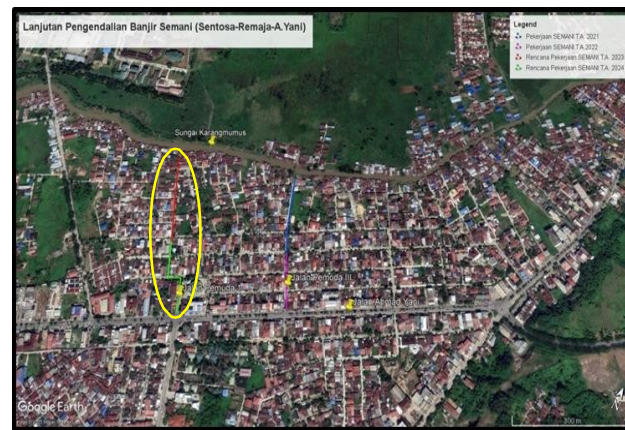
3. Hasil Analisa Dan Pembahasan

3.1 Pengamatan Data Proyek

Pekerjaan Pembangunan drainase lanjutan pengendalian banjir SEMANI (Sentosa-Remaja-A.Yani) di jalan Pemuda 1 Kota samarinda di dukung secara dana oleh (APBD) Kota Samarinda 2023.

Proyek pembangunan drainase ini berlokasi di Jalan Pemuda 1 dengan panjang saluran drainase mencapai 300 meter. Ujung dari saluran drainase ini tembus ke sungai Karangmumus. Kontrak proyek ini memiliki nilai sebesar Rp. 4.141.000.000 (Empat Milyar Seratus Empat Puluh Satu Juta). Kontraktor yang ditunjuk untuk melaksanakan proyek ini adalah CV. Gading Kencono Emas, sebagaimana disepakati dalam kontrak nomor: 602/Bid-SDA/PPKom/590/VI/2023 yang ditetapkan pada tanggal 05 Juni 2023.

Dengan informasi yang disediakan oleh kontraktor CV. Gading Kencono Emas, data yang diperlukan untuk penelitian ini telah diperoleh dalam bentuk jadwal waktu. Selanjutnya, data yang dikumpulkan dalam studi ini akan dianalisis lebih lanjut dalam konteks perencanaan proyek menggunakan teknik perencanaan jaringan (*network Planning*), yaitu metode PDM.



Gambar 3.1 Lokasi proyek

3.2 Uraian Pekerjaan

1. Pekerjaan sistem manajemen K3
2. Utilitas (PDAM, PLN, Telkom)
3. Mobilisasi & Demobilisasi
4. Galian tanah di buang (alat)
5. Bongkaran beton
6. Bongkaran pas batu
7. Bongkaran kayu
8. Pancang kayu galam pangkal 12-15 cm, L= 3,75 m (mekanis)
9. Pembesian
10. Pasangan Pipa PVC 3
11. Bekisting
12. Beton K-250
13. Timbunan tanah (mekanis)

3.3 Analisis Jaringan Kerja Metode PDM

Pada bagian ini, analisis data bertujuan untuk mengidentifikasi jalur kritis dan optimasi waktu dalam proses pembangunan drainase lanjutan pengendalian banjir SEMANI (Sentosa-Remaja-A.Yani) di jalan Pemuda 1 Kota samarinda, apakah berjalan sesuai dengan jadwal waktu yang telah disusun oleh kontraktor pelaksanaan riset dan pengembangan percepatan melalui metode PDM.

3.3.1 Analisa njadwalan Sesuai *Time Schedule*

Hasil analisis penjadwalan sesuai jadwal waktu dengan menggunakan pendekatan PDM dapat dilihat dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Analisa Penjadwalan Sesuai *Time Schedule*

No	Aktivitas	Kode	Hari	Aktivitas Pendahulu	Aktivitas Selanjutnya	Konstrain
1	Mulai Aktivitas Pekerjaan Sistem	A	0	-	B	FS
2	Manajemen K3 minggu ke 1	B	7	A	E, F, G	FS
3	Utilitas (PDAM, PLN, TELKOM) minggu ke 1	B1	7	B	C	FS
4	Mobilisasi minggu ke 8	C	7	E, F, G, B1	H, D	FS
	Galian Tanah Dibuang (Alat) minggu ke 9, 14, 19, 24	D=9		C	E1, F1, G1	FS
	Bongkaran beton minggu ke 9, 14, 19, 24	D1=14		H	H1	FS
4	Bongkaran pas batu minggu ke 9, 14, 19, 24	D2=19	7,7,7,7	E1, F1, G1	D1	FS
	Bongkaran kayu minggu ke 9, 14, 19, 24	D3=24		H1	E2, F2, G2	FS
	Pancang kayu galam pangkal 12-15 cm, L= 3,75 m (mekanis) minggu ke 9, 14, 19, 24			D1	H2	FS
5	Pembesian minggu ke 5 & 8, 10 & 13, 15 & 18, 20 & 23	E=5-8 E1=10-13 E2=15-18 E3=20-23		E2, F2, G2	D2	FS
6	Pasangan Pipa PVC 3 minggu ke 5 & 8, 10 & 13, 15 & 18, 20 & 23	F=5-8 F1=10-13 F2=15-18 F3=20-23		H2	E3, F3, G3	FS
7	Bekisting minggu ke 5 & 8, 10 & 13, 15 & 18, 20 & 23	G=5-8 G1=10-13 G2=15-18 G3=20-23	32	D2	H3	FS
8	Beton K-250 minggu ke 5 & 8, 10 & 13, 15 & 18, 20 & 23	H=5-8 H1=10-13 H2=15-18 H3=20-23		E3, F3, G3	D3	FS
9	Timbunan tanah (mekanis) minggu ke 25	I	11	H3	I	FS
10	Demobilitas minggu ke 28	J	4	D3	J	FS

Sumber Analisa 2023

Hasil dari optimasi jaringan kerja menggunakan pendekatan PDM pada jadwal waktu yang menggambarkan deskripsi pekerjaan atau aktivitas yang tengah berlangsung, kode aktivitas, aktivitas yang mendahuluinya (pendahulu), aktivitas yang mengikutinya (penerus), dan lamanya kegiatan.

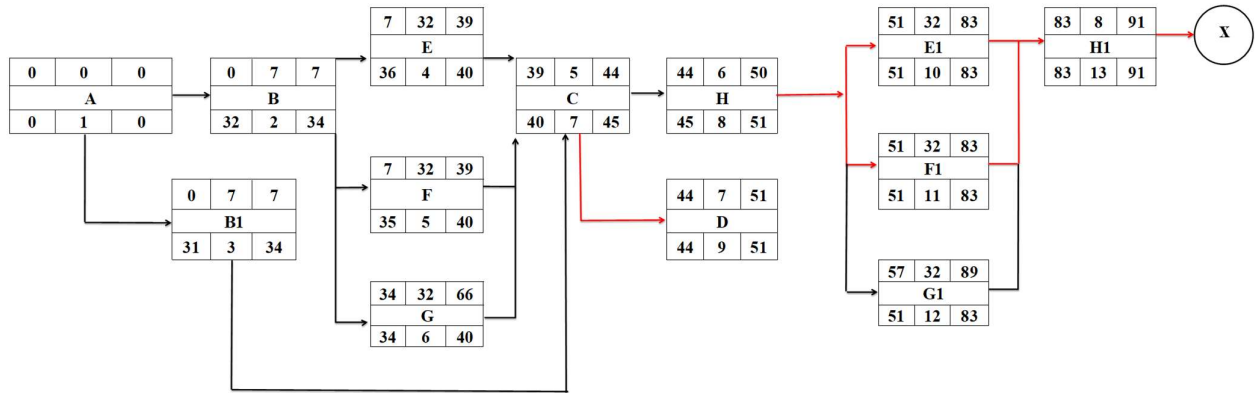
Mulainya aktivitas minggu pertama dengan kode B dengan pekerjaan sistem manajemen K3 dan Utilitas (PDAM, PLN, TEKOM) durasi 7 hari perminggu, aktivitas pendahuluan (-), dengan hitungan logika FS (selesai – mulai) dengan nilai Lead/lag 0. Setelah itu aktivitas selanjutnya pekerjaan di minggu 5 dan 8 memiliki kode E, F, G dengan durasi 32 hari, aktivitas sebelumnya memiliki kode A dengan durasi 0 hari. Aktivitas selanjutnya tadi minggu ke 8 dengan durasi 8 hari dengan kode C, aktivitas selanjutnya di minggu ke 5 & 8 dengan kode H memiliki durasi 32 hari dengan pekerjaan "beton K-250", beriringan di minggu ke 9 dengan aktivitas sebelumnya memiliki kode D dengan durasi 7 hari.

Setelah itu aktivitas selanjutnya pekerjaan di minggu 10 dan 15 memiliki kode E1, F1, G1 dengan durasi 32 hari, aktivitas sebelumnya memiliki kode H dengan durasi 32 hari. Aktivitas selanjutnya dengan kode H1 memiliki durasi 32 hari dengan pekerjaan "beton K-250", setelah itu dengan aktivitas sebelumnya memiliki kode E1, F1, G1 dengan durasi 32 hari. Setelah itu aktivitas selanjutnya dengan kode D1 memiliki durasi 7 hari, dengan pekerjaan terdahulu dengan kode H1.

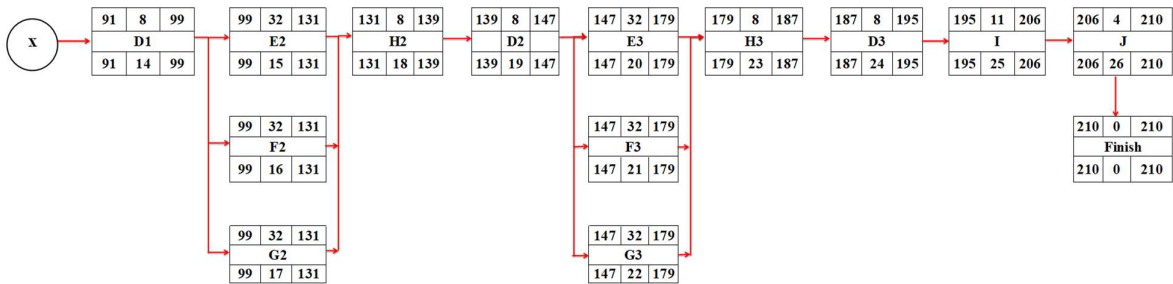
Setelah itu aktivitas selanjutnya pekerjaan di minggu 15 dan 18 memiliki kode E2, F2, G2 dengan durasi 32 hari, aktivitas sebelumnya memiliki kode D1 dengan durasi 7 hari. Aktivitas selanjutnya dengan kode H2 memiliki durasi 32 hari dengan pekerjaan "beton K-250", setelah itu dengan aktivitas sebelumnya memiliki kode E2, F2, G2 dengan durasi 32 hari. Setelah itu aktivitas selanjutnya dengan kode D2 memiliki durasi 7 hari, dengan pekerjaan terdahulu dengan kode H2.

Setelah itu aktivitas selanjutnya pekerjaan di minggu 20 dan 23 memiliki kode E2, F3, G3 dengan durasi 32 hari, aktivitas sebelumnya memiliki kode D2 dengan durasi 7 hari. Aktivitas selanjutnya dengan kode H3 memiliki durasi 32 hari dengan pekerjaan "beton K-250", setelah itu dengan aktivitas sebelumnya memiliki kode E2, F3, G3 dengan durasi 7 hari. Setelah itu aktivitas selanjutnya dengan kode D3 memiliki durasi 7 hari. Setelah itu kegiatan terdahulu memiliki kode H3 dengan durasi 32 hari, dengan kegiatan selanjutnya memiliki kode I dengan pekerjaan timbunan tanah (mekanis) di minggu ke 25 memiliki durasi 11 hari. Setelah itu kegiatan terdahulu dengan kode D3 memiliki durasi 7 hari. Setelah itu kegiatan selanjutnya pekerjaan Demobilitas dengan kode J.

Menggambarkan bentuk jaringan metode PDM yang memuat informasi tentang deskripsi pekerjaan atau pekerjaan saat ini, kode, durasi aktivitas, aktivitas pendahuluan, aktivitas berikutnya, dan konstrain. Ini terlihat dalam tabel 3.1 yang diberikan.



(a)



(b)

Gambar 3. 1 Diagram jaringan kerja sesuai time schedule (a) mulai pekerjaan aktivitas sampai beton K250 dan (b) galian tanah, bongkaran beton, bongkaran kayu, pancang kayu galam dengan kode D1 sampai finish dengan menggunakan metode PDM.

3.3.1 Analisa Penjadwalan Percepatan Menggunakan Metode PDM

Hasil dari evaluasi penjadwalan percepatan dengan penerapan pendekatan PDM dapat disimak pada tabel 3. 2

Tabel 3. 2 Analisa Penjadwalan Percepatan menggunakan metode PDM

No	Aktivitas	Kode	Hari	Aktivitas Pendahulu	Aktivitas Selanjutnya	Konstrain
1	Pekerjaan Sistem Manajemen K3 Utilitas (PDAM, PLN, TELKOM)	A	2	-	B	-
2	Mobilisasi	B	2	A	C	-
	Galian Tanah Dibuang (Alat)			B	D, E, F	FS(2-10)=0
	Bongkaran beton			B	D, E, F	FS(2-11)=0
	Bongkaran pas batu			B	D, E, F	FS(2-12)=0
3	Bongkaran kayu	C	42	B	D, E, F	FS(2-4)=0
	Pancang kayu galam pangkal 12-15 cm, L= 3,75 m (mekanis)			C	G	FS(10-3)=0 FS(11-3)=0 FS(12-3)=0
8	Pembesian	D	130	D,E,F	G	FS=(4-9)=0
9	Pasangan Pipa PVC 3	E	130	D,E,F	G	FS=(5-9)=0
10	Bekisting	F	130	D,E,F	G	FS=(6-9)=0
11	Beton K-250	G	130	D,E,F	H	FS=(112)=0
12	Timbunan tanah (mekanis)	H	11	G	I	FS=(3-9)=2
13	Demobilitas	I	1	H	-	FS=(3-9)=2

Sumber Analisa 2023

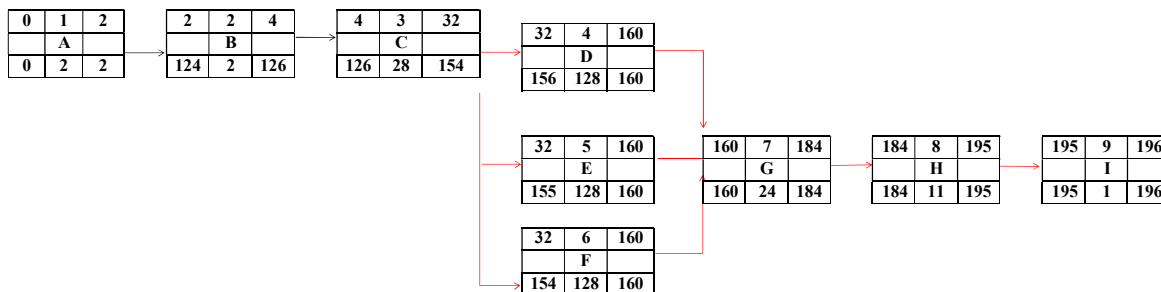
Pada penjadwalan percepatan ini, sebagian aktivitas yang dilakukan bersamaan di satukan seperti aktivitas dengan kode A dan memiliki durasi 2 hari pekerjaan sistem manajemen K3 yang sangat penting dalam suatu proyek, yang bisa juga di lakukan oleh beberapa anggota proyek untuk melakukan kegiatan K3 dalam waktu 2 hari, sehingga anggota proyek yang lain tidak perlu melakukan cukup perwakilan saja. Dan aktivitas yang beriringan dengan manajemen K3 adalah pekerjaan Utilitas (PDAM, PLN, TELKOM) karena penting perizinan pihak setempat agar proyek berjalan dengan lancar, pekerjaan ini juga cukup perwakilan saja tidak perlu semua anggota, agar anggota yang lain bisa mempersiapkan pekerjaan selanjutnya.

Hasil analisa jaringan kerja menggunakan metode PDM pada percepatan metode deskripsi pekerjaan atau aktivitas yang terperinci, mencakup kode, aktivitas sebelumnya (pendahulu), aktivitas berikutnya (pengganti), dan perkiraan durasi setiap kegiatan. Pada aktivitas awal dengan kode A dengan total durasi 2 hari tanpa aktivitas pendahulu, tanpa hubungan logika/konstrain tidak ada nilai lead/lag, bisa di lihat ditabel 3.2 yang sudah tertera.

Pekerjaan selanjutnya “Pembesian, Pemasangan pipa PVC 3, Bekisting” dengan kode D, E, F yang memiliki durasi 130 hari dengan hubungan logika /konstrain FS (selesai – mulai) dan nilai lead/lag 0.

Kemudian pada aktivitas ke 11 yaitu aktivitas “pengecoran (beton K-250)” dengan kode G memiliki durasi 24 hari, aktivitas pendahulu yaitu aktivitas dengan kode D,E,F atau aktivitas “Pembesian, Pemasangan pipa PVC 3, Bekisting” dengan hubungan logika/konstrain FS (*Finish to Start*) dan nilai *Lead/Lag* 0.

Setelah itu aktivitas kegiatan terdahulu dengan kode G dengan durasi 130 hari dan aktivitas selanjutnya pekerjaan timbunan tanah mekanis dengan kode H memiliki durasi 11 hari dengan hubungan logika/konstrain FS (*Finish to Start*) dan nilai *Lead/Lag* 0. Setelah itu pekerjaan terakhir pekerjaan demobilitas dengan kode I, memiliki durasi 1 hari.



Gambar 3. 2 Diagram Percepatan Dengan Metode PDM

3.3.3 Hasil Analisa Metode PDM Dengan Time Schedule dan Percepatan

Analisa jalur pekerjaan yang tidak kritis yaitu dengan kode A, B, B1, C, E, F, G, H, G1. Adapun pekerjaan yang kritis D, D1, D2, D3, E1, E2, E3, F1, F2, F3, G2, G3, H1, H2, H3, I, J. Dengan total waktu pengerjaan proyek 210 hari. Sementara itu, tindakan yang tidak kritis A, B, C. Sedangkan pekerjaan yang kritis dengan kode D, E, F, G, H, I. Dengan total durasi pekerjaan 196 hari dengan percepatan 14 hari.

Setelah menganalisis dan melakukan perhitungan maju serta mundur menggunakan metode PDM. Dari hasil analisa percepatan ini mendapat kan hasil ada empat kegiatan pekerjaan yang di percepat agar menghasilkan kegiatan yang optimal berikut ini :

- Mobilitas dari perencanaan awal 7 hari menjadi 2 hari karena ada pemborosan waktu sedangkan mobilitas bisa dilakukan dalam waktu 1 hari atau 2 hari.
- Demobilitas dari 7 hari menjadi 1 hari pekerjaan demobilitas tidak butuh waktu lama untuk melakukan pengangkutan mekanis.
- Pekerjaan sistem manajemen K3 dari 7 hari menjadi 2 hari karena pekerjaan K3 membutuhkan arahan yang cukup singkat maka dari itu 2 hari saja.
- Sedangkan utilitas (PDAM, PLN, Telkom) dari 7 hari menjadi 2 hari karena karena pengurusan surat bisa di lakukan dalam satu waktu.

Penentuan jalur kritis Oleh karena itu, pekerjaan kritis dalam proyek ini meliputi tindakan atau simpul lain seperti kode D dengan pekerjaan pembesian, kode E dengan pekerjaan pemasangan pipa PVC 3, kode F dengan pekerjaan bekisting, kode G dengan pekerjaan beton K-250, kode H dengan pekerjaan timbunan tanah (mekanis), kode I dengan pekerjaan demobilitas. Sementara itu, tindakan yang tidak kritis A, B, C dengan total durasi pekerjaan 196 hari dengan percepatan 14 hari.

Analisis ini memberikan gambaran tentang urutan dan hubungan antara aktivitas dalam proyek, mengidentifikasi jalur kritis, serta pemahaman mengenai durasi dan ketergantungan antaraktivitas dalam penjadwalan percepatan proyek.

4. Kesimpulan

Dengan adanya empat hubungan logika atau konstrain yang beroperasi dalam analisis jadwal, metode PDM. Menunjukkan durasi 210 hari, namun dengan waktu optimalisasi proyek selesai dalam 196 hari, menghasilkan selisih waktu percepatan 14 hari. Pada empat kegiatan pekerjaan yang di percepat agar menghasilkan kegiatan yang optimal “mobilitas dari 7 hari menjadi 2 hari dan demobilitas dari 7 hari menjadi 1 hari, pekerjaan sistem manajemen K3 dari 7 hari menjadi 2 hari, sedangkan utilitas (PDAM, PLN, Telkom) dari 7 hari menjadi 2 hari”.

Referensi

- [1] Sinaulan, M. J. (2022). Optimalisasi Waktu Pembangunan Ruas Jalan dengan metode PDM (Precedence Diagram Method) Pada proyek pembangunan ruas jalan mantehage buhias minahasa utara. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno>, 8.
- [2] Maulana, A. (2019). TIME OPTIMIZATION USING CPM, PERT AND PDM METHODS IN THE SOCIAL AND DEPARTMENT OF KELAUTAN BUILDING DEVELOPMENT PROJECT GRESIK DISTRICT. <http://jurnalnarotama.ac.id>, 10.
- [3] Agus, G. (2022). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DI KABUPATEN BADUNG (Studi Kasus : Proyek Konstruksi Gedung pada Seksi Tata Bangunan Bidang Cipta Karya Dinas PUPR Kabupaten Badung). <https://ejournal.unhi.ac.id/>, 8.
- [4] Pratasias, P. (2023). Optimalisasi Waktu Pembangunan Ruas Jalan Dengan Metode PDM (Precedence Diagram Method) Pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Mantehage Buhias Minahasa Utara. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno>, 8.
- [5] Dumandi, T. .. (2014). “ Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Earned Value Analysis. *Jurnal Simposium Nasional RAPI XII*, 10.
- [6] Henaulu, A. K. (2017). PERENCANAAN PENGENDALIAN PROYEK PERUMAHAN MINIMALIS DENGAN MENGGUNAKAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) DI PT. PESONA GRAHA MANDIRI. *JURNAL ILMU EKONOMI ADVENTAGE*, 6.
- [7] Andhika, M. (2017). PERENCANAAN PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN GORONTALO. *Jurnal-tugas-akhir-perencanaan*, 10.
- [8] Sufa A, N. C. (2017). Pemanfaatan Precedence Diagram Method (PDM) Dalam Penjadwalan Proyek DI PT.X. <https://repository.unikom.ac.id/>, 8.
- [9] Sativa N.I, E. R. (2017). OPTIMASI TANAMAN PANGAN DI KOTA MAGELANG DENGAN PEMROGRAMAN KUADRATIK DAN METODE FUNGSI PENALTI EKSTERIOR. <https://journal.student.uny.ac.id/>, 12.

- [10] Yaqin, M. (2020). Optimal penjadwalan kegiatan pondok pesantren dengan precedence diagram method (PDM). <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>, 11.
- [11] Oloan Sitohang, M. (2023). *MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI*. Batam: Yayasan Candikia Mulia Mandiri.
- [12] Irika Wideasanti, M. &. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Jln. Ibu Inggit Gamasih No. 40 Bandung 40252: PT F5MA"IA ROSDAI(ARYA.
- [13] Burhanuddin, M. &. (2016). OPTIMALISASI RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN DENGAN PRESEDEN DIAGRAM METHOD (PDM). *Teras jurnal*, 11.
- [14] K.Henaulu, A. (2017). PERENCANAAN PENGENDALIAN PROYEK PERUMAHAN MINIMALIS DENGAN MENGGUNAKAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) DI. PT. PESONA GRAHA MANDIRI. <https://unidar.e-journal.id>, 6.
- [15] Cahyana, N. (2017). The Utilization of precedence diagram method (PDM) On Scheduling Project in PT.X. <https://repository.unikom.ac.id>, 8.
- [16] Yasri, D. (2015). OPTIMASI WAKTU PROYEK DENGAN PENAMBAHAN JAM KERJA DENGAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (Studi Kasus Proyek Rumah Susun Sederhana Sewa Pekanbaru). <https://journal.unilak.ac.id>, 12.
- [17] Ivan Dwi Ramadhani (2023) OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODECPM (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Sungai Manggis, Kecamatan Sambutan, Samarinda) Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>, 6
- [18] Siregar, A. C. (2019). Penggunaan critical path method (CPM) untuk evaluasi waktu dan biaya pelaksanaan proyek. *Teknika : jurnal sains dan teknologi*, 10.



UMKT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
Kalimantan Timur

Kampus 1 : Jl.Ir.H. Juanda, No.15, Samarinda
Kampus 2 : Jl.Pelita, Pesona Mahakam, Samarinda
Telp: 0541-748511 Fax: 0541-766832

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN ARTIKEL PUBLIKASI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adde Currie Siregar, S.T.,M.T
NIDN : 1106037802
Nama : Norhayati
NIM : 2011102443022
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : S1 Teknik Sipil

Menyatakan bahwa artikel ilmiah yang berjudul “Optimasi Perencanaan Penjadwalan Waktu Dengan Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) Pada proyek Pembangunan Drainase Di Jalan Pemuda 1” telah di sasmit pada jurnal sains dan teknologi sinta 3 pada tahun 2024 <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/ju-tek/>.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Samarinda, Jum'at 19 Januari 2024

Mahasiswa

Norhayati
NIM.2011102443022

Dosen Pembimbing

Adde Currie Siregar,S.T.,M.T
NIDN.1106037802