

**OPTIMALISASI BIAYA ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINTAS SELATAN LOT 6
KAB. TULUNGAGUNG**

(Studi kasus : STA 12+00 s.d STA 14+875)

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

LIYA KUSUMA DEWI

201810340311258

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : OPTIMALISASI BIAYA ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINTAS SELATAN LOT 6 KAB. TULUNGAGUNG (STUDI KASUS : STA 12-000 S.D STA 14+875)

NAMA : LIYA KUSUMA DEWI

NIM : 201810340311258

PADA 17 JANUARI 2024, TELAH DIUJI OLEH TIM PENGUJI :

1. Dr. ABDUL SAMAD, S.T., M.T.

DOSEN PENGUJI I.....

2. FARIS RIZAL ANDARDI, S.T., M.T.

DOSEN PENGUJI II.....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. ANDI SYAIFUL AMAL, M.T.


RINI PEBRI-UTARI, S.Pd., M.T.



Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. SULIANTO, MT.

ABSTRAK

Untuk mengatasi permasalahan pada pelaksanaan pekerjaan cut and fill diperlukan upaya optimalisasi penggunaan alat berat pada pelaksanaan proyek. Percepatan penyelesaian proyek tanpa perencanaan perkiraan secara tepat akan mengakibatkan pembengkakan biaya pada proyek. Maka perlu dilakukan pemilihan kombinasi alat berat agar tujuan tersebut tercapai. Optimalisasi biaya alat berat ini dilakukan dengan menggunakan Program Linear Metode Simplek. Dari kombinasi alat berat pada pekerjaan cut and fill dapat diselesaikan paling lama 175 hari dengan pekerjaan 8 jam kerja perhari. Dengan rincian pekerjaan galian selama 160 hari dan 15 hari pekerjaan timbunan. Dengan total biaya sewa alat berat pada pekerjaan cut and fill yaitu sebesar Rp 3.993.246.000 + 10% (untuk sparepart dan perbaikan alat) Rp. 4.392.570.600,- dengan rincian biaya Rp 3.785.472.000,- pada pekerjaan galian, Rp 207.774.000,- pada pekerjaan timbunan dan 10% untuk sparepart dan perbaikan alat berat. Untuk biaya operasional sewa alat perjam sebesar Rp. 4.688.850,- dan biaya sewa alat berat tersebut termasuk biaya mandor, surveyor dan lain lain.

Kata Kunci: *Optimalisasi, Biaya Alat Berat, Cut and Fill, Metode Linier Simplek*

ABSTRACT

To overcome problems in the implementation of cut and fill work, efforts are needed to optimize the use of heavy equipment in project implementation. Accelerating project completion without precise planning estimates will result in cost overruns on the project. So it is necessary to select a combination of heavy equipment so that this goal is achieved. Optimization of heavy equipment costs is carried out using the Simplex Linear Program Method. From a combination of heavy equipment, cut and fill work can be completed in a maximum of 175 days with 8 hours of work per day. With details of 160 days of excavation work and 15 days of embankment work. With the total cost of renting heavy equipment for cut and fill work, namely IDR 3,993,246,000 + 10% (for spare parts and equipment repairs) IDR. 4,392,570,600,- with detailed costs of IDR 3,785,472,000,- for excavation work, IDR 207,774,000,- for embankment work and 10% for spare parts and heavy equipment repairs. For operational costs, the hourly equipment rental is IDR. 4,688,850,- and the heavy equipment rental costs include the costs of the foreman, surveyor and others.

Keywords: *Optimization, Heavy Equipment Costs, Cut and Fill, Simple Linear Method*

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Liya Kusuma Dewi

NIM : 201810340311258

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul: "Optimalisasi Biaya Alat Berat Pada Pekerjaan Cut And Fill Pada Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan LOT6 Kab. Tulungagung (Studi Kasus: STA 12+000 s.d STA 14+875)." adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 17 Januari 2024



Liya Kusuma Dewi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala petunjuk, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Optimalisasi Biaya Alat Berat Pada Pekerjaan Cut And Fill Pada Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan LOT6 Kab. Tulungagung (Studi Kasus: STA 12+000 s.d STA 14+875)”. Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis juga menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini sulit untuk dapat terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulisingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini khususnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan tak lupa shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Ir. Andi Syaiful Amal, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan arahan serta telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam kesibukannya yang tak terhingga untuk turut kooperatif dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bimbingan bapak.
4. Ibu Rini Pebri Utari, S.Pd., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan arahan serta telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam kesibukannya yang tak terhingga untuk turut kooperatif dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bimbingan ibu.
5. Kedua orang tua saya bapak H. Yani dan ibu Hj. Ismiati terimakasih banyak atas pengorbanan, cinta, materil, motivasi, nasihat serta doa yang tak pernah berhenti sampai penulis bisa menuntaskan kewajiban sebagai mahasiswi. Sehat selalu bapak dan ibu dengan harapan selalu ada disetiap perjalanan

dan pencapaian hidup penulis. Semoga Allah SWT selalu menjaga dalam kebaikan dan kemudahan. Aamiin.

6. Kakak tercinta. Yaitu Bagus Sulistyan S.T, Allex Setiawan, S.E dan terutama Candra Adi Prasetya, S.E yang telah memberikan doa, motivasi dan mendukung secara materil untuk penulis selama di perkuliahan ini.
7. Partner spesial saya, terimakasih telah menjadi support system dan menemani dalam segala hal dengan meluangkan waktu memberikan dukungan, memberikan semangat dan motivasi untuk meraih apa yang telah menjadi impian penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman kost “Bunga Desember” yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa serta menjadi tempat berkeluh kesah sampai akhirnya penulis menyelesaikan tugas akhir.
9. Untuk teman-teman Teknik Sipil kelas F Angkatan 2018 Universitas Muhammadiyah Malang yang sudah menemani selama masa perkuliahan dan selalu memberikan dukungan serta doanya.
10. Terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Yang tak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Finally, u did and deserve it.

Sebagai penulis menyadari sepenuhnya akan ketidaksempurnaan Laporan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai ilmu pengetahuan yang bisa dikembangkan kembali.

Malang, 17 Januari 2024

Liya Kusuma Dewi

ABSTRAK

Untuk mengatasi permasalahan pada pelaksanaan pekerjaan cut and fill diperlukan upaya optimalisasi penggunaan alat berat pada pelaksanaan proyek. Percepatan penyelesaian proyek tanpa perencanaan perkiraan secara tepat akan mengakibatkan pembengkakan biaya pada proyek. Maka perlu dilakukan pemilihan kombinasi alat berat agar tujuan tersebut tercapai. Optimalisasi biaya alat berat ini dilakukan dengan menggunakan Program Linear Metode Simplek. Dari kombinasi alat berat pada pekerjaan cut and fill dapat diselesaikan paling lama 175 hari dengan pekerjaan 8 jam kerja perhari. Dengan rincian pekerjaan galian selama 160 hari dan 15 hari pekerjaan timbunan. Dengan total biaya sewa alat berat pada pekerjaan cut and fill yaitu sebesar Rp 3.993.246.000 + 10% (untuk sparepart dan perbaikan alat) Rp. 4.392.570.600,- dengan rincian biaya Rp 3.785.472.000,- pada pekerjaan galian, Rp 207.774.000,- pada pekerjaan timbunan dan 10% untuk sparepart dan perbaikan alat berat. Untuk biaya operasional sewa alat perjam sebesar Rp. 4.688.850,- dan biaya sewa alat berat tersebut termasuk biaya mandor, surveyor dan lain lain.

Kata Kunci: *Optimalisasi, Biaya Alat Berat, Cut and Fill, Metode Linier Simplek*

ABSTRACT

To overcome problems in the implementation of cut and fill work, efforts are needed to optimize the use of heavy equipment in project implementation. Accelerating project completion without precise planning estimates will result in cost overruns on the project. So it is necessary to select a combination of heavy equipment so that this goal is achieved. Optimization of heavy equipment costs is carried out using the Simplex Linear Program Method. From a combination of heavy equipment, cut and fill work can be completed in a maximum of 175 days with 8 hours of work per day. With details of 160 days of excavation work and 15 days of embankment work. With the total cost of renting heavy equipment for cut and fill work, namely IDR 3,993,246,000 + 10% (for spare parts and equipment repairs) IDR. 4,392,570,600,- with detailed costs of IDR 3,785,472,000,- for excavation work, IDR 207,774,000,- for embankment work and 10% for spare parts and heavy equipment repairs. For operational costs, the hourly equipment rental is IDR. 4,688,850,- and the heavy equipment rental costs include the costs of the foreman, surveyor and others.

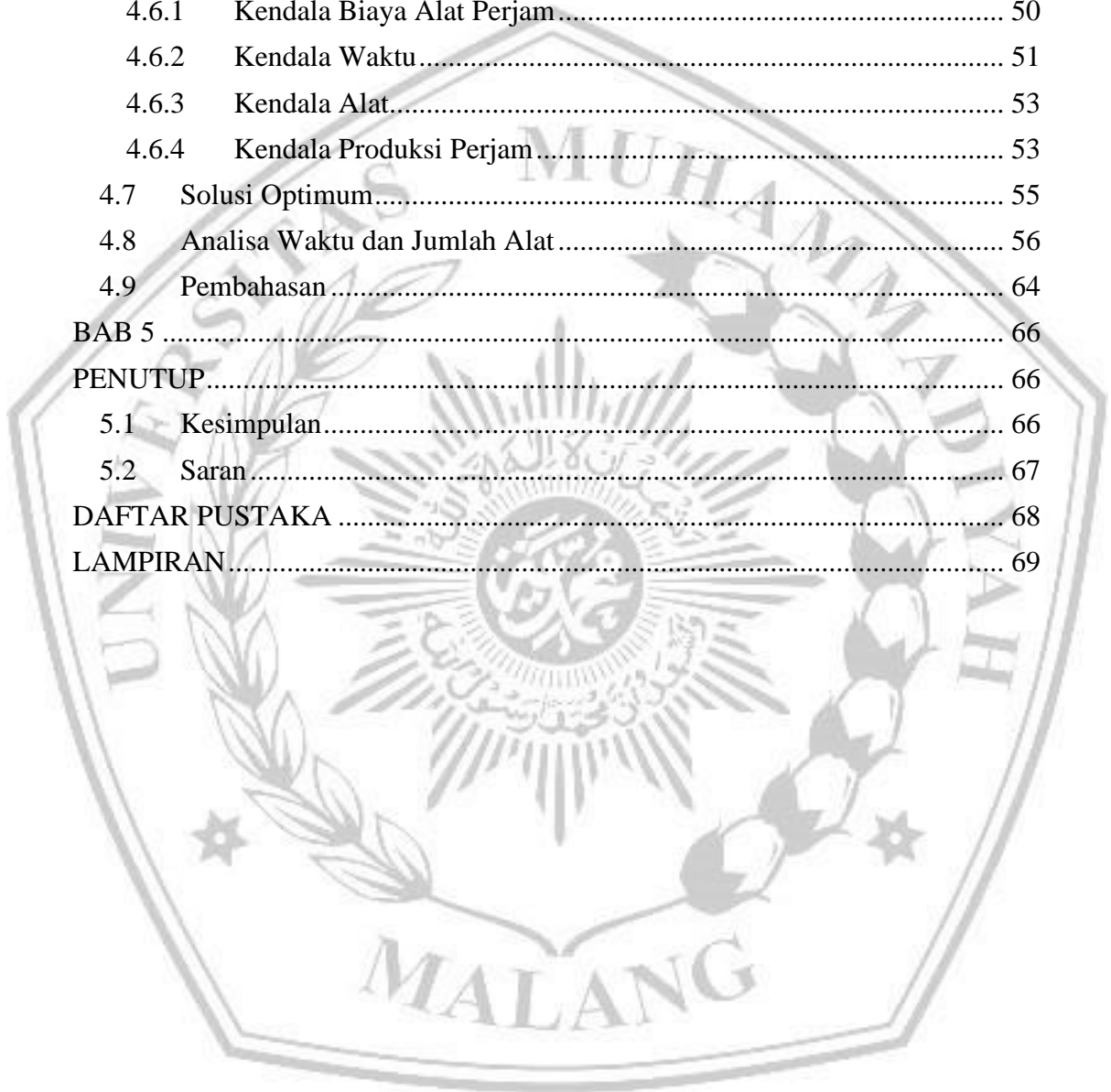
Keywords: *Optimization, Heavy Equipment Costs, Cut and Fill, Simple Linear Method*

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Gambaran Umum Proyek.....	5
BAB 2	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum.....	7
2.2 Pengertian Alat Berat	7
2.3 Manajemen Alat Berat.....	7
2.4 Produktifitas Alat Berat.....	8
2.5 Pengertian Cut and Fill.....	9
2.6 Sifat Fisik Material Tanah.....	9
2.7 Perubahan Kondisi Material.....	10
2.7.1 Keadaan Lepas	10
2.7.2 Keadaan Padat.....	11
2.8 Rencana Metode Kerja dan Pelaksanaan Pekerjaan.....	13
2.8.1 Pekerjaan Galian Tanah	13
2.8.2 Pekerjaan Timbunan Tanah.....	14
2.9 Alat Berat yang Dibutuhkan Pekerjaan <i>Cut And Fill</i>	15

2.9.1	Excavator.....	15
2.9.2	Dump Truck	18
2.9.3	Bulldozer.....	19
2.9.4	Motor Grader.....	21
2.9.5	Vibrating Roller	22
2.10	Analisa Program Linier dengan Metode Simpleks.....	25
2.10.1	Program Linier	25
2.10.2	Program Linier Metode Simplek.....	27
BAB 3	.....	29
METODOLOGI	.....	29
3.1	Uraian umum.....	29
3.2	Lokasi Proyek.....	29
3.3	Kerangka Alur	30
3.3.1	Pendahuluan	31
3.3.2	Pengumpulan Data	31
3.3.3	Analisa Data Menggunakan Metode Linier.....	32
3.3.4	Pembuatan Beberapa Kombinasi	32
3.3.5	Analisa Waktu dan Biaya.....	33
3.3.6	Kesimpulan dan Saran	33
3.4	Pengambilan Data.....	33
3.5	Data Umum Proyek	35
BAB 4	.....	36
ANALISA DAN PEMBAHASAN	.....	36
4.1	Analisa Data	36
4.1.1	Karakteristik Lokasi	36
4.1.2	Volume Cut and Fill.....	37
4.2	Metode Kerja dan Alat Berat.....	40
4.2.1	Pekerjaan Galian Tanah	40
4.2.2	Pekerjaan Timbunan Tanah.....	41
4.2.3	Alat berat yang digunakan	41
4.3	Spesifikasi Alat Berat	42
4.3.1	Excavator PC 200-8	42
4.3.2	Dump Truck Hino F260 JD.....	42
4.3.3	Bulldozer D65-PX.....	43

4.3.4	Motor Grader GD535-5.....	43
4.3.5	Vibration Roller SV525-D.....	44
4.4	Produktifitas Masing-masing Alat Berat.....	44
4.5	Pembuatan Kombinasi dan Permodelan Matematika.....	49
4.6	Penentuan Kendala.....	50
4.6.1	Kendala Biaya Alat Perjam.....	50
4.6.2	Kendala Waktu.....	51
4.6.3	Kendala Alat.....	53
4.6.4	Kendala Produksi Perjam.....	53
4.7	Solusi Optimum.....	55
4.8	Analisa Waktu dan Jumlah Alat.....	56
4.9	Pembahasan.....	64
BAB 5	.....	66
PENUTUP	.....	66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	.....	68
LAMPIRAN	.....	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rencana Cross Section

Gambar 2.1 Excavator

Gambar 2.2 Dump Truck

Gambar 2.3 Bulldozer

Gambar 2.4 Motor Grader

Gambar 2.5 Vibrating Roller

Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian

Gambar 3.2 Bagan Alir Metodologi

Gambar 4.1 JLS LOT 6 Tulungagung



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Swelling Factor

Tabel 2.2 Faktor Konversi Volume Tanah

Tabel 2.3 Tahapan Pekerjaan Tanah

Tabel 2.4 Bucket Faktor (BF) Excavator

Tabel 2.5 Faktor Waktu Gali Excavator

Tabel 2.6 Faktor Waktu Putar Excavator

Tabel 2.7 Factor Blade Bulldozer

Tabel 2.8 Efisiensi Waktu (Ft)

Tabel 2.9 Faktor Efisiensi Kerja (E)

Tabel 2.10 Nilai Efisiensi Operator

Tabel 3.1 Tabel 3. 1 Harga alat berat dan harga sewa alat berat

Tabel 3.2 Jumlah Ketersediaan Alat berat

Tabel 3.3 Type alat berat

Tabel 4.1 Volume Pekerjaan Galian dan Timbunan

Tabel 4.2 Tahapan Pekerjaan Tanah

Tabel 4.3 Daftar Harga Alat Berat yang dibutuhkan

Tabel 4.4 Tabel Rekapitulasi Biaya Optimum Penggunaan Alat Berat

Tabel 4.5 Jumlah Komposisi Alat Berat yang Dibutuhkan

Tabel 4.6 Hasil Analisa

Tabel 4.7 Produktifitas dan Durasi Sewa Alat Berat

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lokasi Proyek

Lampiran 2 : Daftar Biaya Sewa Peralatan Per Jam Kerja

Lampiran 3 : Potongan Melintang JLS Lot 6 Ruas Jalan Besole Brumbun

Lampiran 4 : Potongan Memanjang JLS Lot 6 Ruas Jalan Besole Brumbun



DAFTAR PUSTAKA

Fadillah, A. (2020). OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PROYEK JALAN TOL RUAS TANJUNGMULIA-HELVETIA PT. HUTAMA KARYA SEKSI 1 (Studi Kasus). *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*, 1, 1–77.

Nasution, Z., Sunandar, H., Lubis, I., Sianturi, L. T., Pendahuluan, I., Linear, A. P., & Simpleks, B. M. (2016). PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK MENGANALISA Persamaan I danII. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 3(4), 42–48.

Pangestu, M. A., Ulfiyati, Y., & Erwanto, Z. (2022). Penerapan Metode Simpleks Dalam Optimasi Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Cut and Fill Proyek Workshop Pt. Inka Persero. *Jurnal Riset Teknik Sipil Dan Sains*, 1(1), 35–40. <https://doi.org/10.57203/jriteks.v1i1.2022.35-40>

Qariatullailiyah. (2015). *Optimasi Biaya Penggunaan Alat Berat Untuk Pekerjaan Pengangkutan Dan Penimbunan Tanah Pada Proyek Grand Island -Pakuwon City Dengan Program Linier*. 2(1), 1–23.

Turalaki, S. S., Tjakra, J., & Inkiriwang, R. L. (2018). Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Terhadap Biaya Pekerjaan Cut & Fill Proyek Perumahan Holland Boulevard Manado. *Sipil Statik*, 6(6), 431–440.



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Liya Kusuma Dewi

NIM : 201810340311358

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	2	%	≤ 10%
BAB 2	19	%	≤ 25%
BAB 3	18	%	≤ 35%
BAB 4	13	%	≤ 15%
BAB 5	3	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	18	%	≤ 20%

Malang, 5 Februari 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT

