



**PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN  
ALAT *LOAD SCANNER* DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM  
PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL *AGGREGATE* PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA  
RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**SITI DWI NURHALIZA**

**41122120091**

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA**

**2026**



**PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN  
ALAT *LOAD SCANNER* DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM  
PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL *AGGREGATE* PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA  
RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar sarjana**

**UNIVERSITAS**

**MERCU BUANA**

**SITI DWI NURHALIZA  
41122120091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA**

**2026**

**i**

LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Dwi Nurhaliza

NIM : 41122120091

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN ALAT *LOAD SCANNER* DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL *AGGREGATE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 17 Januari 2026



Siti Dwi Nurhaliza

**SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY**

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I., BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : Siti Dwi Nurhaliza  
**NIM** : 41122120091  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Judul Tugas Akhir / Tesis**  
**/ Praktek Keinsinyuran** : **PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN ALAT LOAD SCANNER DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL AGGREGATE PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Sabtu, 21 Februari 2026 dengan hasil presentase sebesar 14 % dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Februari 2026

Administrator Turnitin,



**Itmam Haidi Syarif**

U N I V E R S I T A S

MERCU BUANA

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Siti Dwi Nurhaliza  
NIM : 41122120091  
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir :

PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN ALAT *LOAD SCANNER* DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL *AGGREGATE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 07 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Widjojo Kurniadi, S.T., M.M., M.T.

NIDN: 0317067001

Jakarta, 07 Februari 2026

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT

NIDN: 0307037202

Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.

NIDN: 0325067505

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua. yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, motivasi dan doa untuk kelancaran serta kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
3. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik;
4. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil;
5. Bapak Widjojo Kurniadhi, S.T., M.M., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
6. Ibu Yosie Malinda, ST, MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir selaku Dosen Penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
7. Ibu Oties T Tsarwan, ST, MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir selaku Dosen Penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
8. Suami saya Andhika Ilham Prianto yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, motivasi dan doa untuk kelancaran serta kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Anak saya Dzakiya Zahra Al Mecca yang selalu menyertai setiap langkah saya, menjadi anak yang selalu pengertian mendukung kelancaran serta kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 17 Januari 2026

Penyusun

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Dwi Nurhaliza  
NIM : 41122120091  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir :

PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN ALAT *LOAD SCANNER* DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL *AGGREGATE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Januar 2026

Yang menyatakan,



(Siti Dwi Nurhaliza)

**PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN ALAT *LOAD SCANNER* DAN PERHITUNGAN MANUAL DALAM PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL *AGGREGATE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL TRANS SUMATERA RUAS BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI  
SITI DWI NURHALIZA**

**ABSTRAK**

Proses pengadaan material *aggregate* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Betung (Simpang Sekayu) – Tempino – Jambi terdapat selisih volume pengadaan *aggregate* dimana volume *aggregate* dari tongkang *supplier* didapatkan volume sebesar 4.584,28 m<sup>3</sup> dan saat perhitungan dilapangan oleh pekerja PT Hutama Karya Infrastruktur didapatkan volume sebesar 4.666,44 m<sup>3</sup>, terdapat selisih 82,16 m<sup>3</sup> antara perhitungan tongkang *supplier* dengan proses manual, Selain itu, waktu operasional pengadaan material di lapangan yang relatif lama selama 28 hari menyebabkan penumpukan armada *dump truck* pada proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan perhitungan volume material *aggregate* menggunakan metode *Load Scanner* dan metode manual ditinjau dari aspek efisiensi waktu dan biaya. Variabel yang diteliti meliputi volume material *aggregate* serta waktu dan biaya pengukuran. Objek penelitian berupa material *aggregate* pada kegiatan operasional pemuatan material, dengan jumlah sampel sebanyak 59 data pengukuran untuk masing-masing metode yang dikumpulkan selama enam hari kerja menggunakan teknik *purposive* sampling.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selisih hasil pengukuran volume antara kedua metode sebesar 143,09 m<sup>3</sup> atau 9,17%, di mana metode manual menghasilkan volume yang lebih besar dibandingkan metode *Load Scanner*. Durasi pengukuran *load scanner* yang lebih cepat dibandingkan metode manual dengan selisih 1.164 menit atau sebesar 84,01%. Dari segi biaya pengukuran, penggunaan metode *Load Scanner* lebih efisien sebesar Rp. 908.282,40 atau 32,80% dibandingkan metode manual. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Load Scanner* lebih efektif dan efisien dalam perhitungan volume material *aggregate*, khususnya dari aspek waktu dan biaya, sehingga layak diterapkan sebagai alternatif pada pekerjaan konstruksi dengan kebutuhan pengukuran volume yang tinggi.

**Kata kunci:** volume material *aggregate*, *Load Scanner*, metode manual, waktu, biaya

**COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF LOAD SCANNER AND MANUAL METHODS IN CALCULATING AGGREGATE MATERIAL VOLUME FOR THE TRANS SUMATRA TOLL ROAD CONSTRUCTION PROJECT, BETUNG (SIMPANG SEKAYU) – TEMPINO – JAMBI SECTION**  
**SITI DWI NURHALIZA**

**ABSTRACT**

*In the aggregate material procurement process at the Trans Sumatra Toll Road Construction Project, Betung (Simpang Sekayu) – Tempino – Jambi Section, a discrepancy in aggregate volume was identified. The supplier's barge measurement recorded a volume of 4,584.28 m<sup>3</sup>, while field measurements conducted by workers of PT Hutama Karya Infrastruktur recorded a volume of 4,666.44 m<sup>3</sup>, resulting in a difference of 82.16 m<sup>3</sup> between the supplier's measurement and the manual method. In addition, the relatively long operational duration of material procurement, reaching 28 days, caused a buildup of dump truck queues at the project site.*

*This study aims to analyze the comparison between aggregate volume calculation using the Load Scanner method and the manual method in terms of time and cost efficiency. The variables examined include aggregate volume, measurement time, and measurement cost. The object of the study is aggregate material during loading operations, with a total of 59 measurement samples for each method collected over six working days using purposive sampling.*

*The results show that the difference in volume measurement between the two methods is 143.09 m<sup>3</sup> or 9.17%, where the manual method produces a higher volume than the Load Scanner method. The measurement duration using the Load Scanner is significantly faster than the manual method, with a difference of 1,164 minutes or 84.01%. In terms of measurement cost, the Load Scanner method is more efficient by IDR 908,282.40 or 32.80% compared to the manual method. Based on these results, it can be concluded that the Load Scanner method is more effective and efficient in calculating aggregate material volume, particularly in terms of time and cost, and is therefore suitable to be applied as an alternative method in construction projects with high volume measurement demands.*

*Keywords: Load Scanner, manual method, aggregate volume, time efficiency, cost efficiency.*

---

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Pembatasan Masalah .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Manajemen Konstruksi .....	6
2.2 Pengadaan Material .....	7
2.3 <i>Aggregate</i> .....	8
2.4 Jalan Tol .....	9
2.5 Volume .....	9
2.6 Pengukuran Volume Material dalam Proyek Konstruksi .....	10

2.7 Perhitungan Manual .....	10
2.8 Teknologi <i>Load Scanner</i> .....	11
2.9 Penelitian Terdahulu.....	16
2.10 Kerangka Berfikir.....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	29
3.1 Diagram Alir.....	30
3.2 Uraian Metodologi Penelitian .....	31
3.2.1 Survei Lokasi.....	31
3.2.2 Studi Literatur.....	31
3.2.3 Validasi Pakar.....	31
3.2.4 Pengumpulan Data.....	31
3.2.4.1 Observasi Lapangan.....	32
3.2.4.1.1 <i>Load Scanner</i> .....	32
3.2.4.1.1.1 Pengoperasian Aplikasi untuk Memuat Data .....	33
3.2.4.1.1.2 Spesifikasi Tiang dan Landasan.....	35
3.2.4.1.1.3 Pengkondisian Objek Scan.....	36
3.2.4.1.2 Perhitungan Manual .....	41
3.2.4.2 Mengumpulkan Data Sekunder.....	43
3.2.5 Hasil Analisis.....	43
3.2.6 Validasi Pakar.....	44
3.3 Lokasi Penelitian.....	45
3.4 Jadwal Rencana Kerja Penyusunan Tugas Akhir.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS</b> .....	48
4.1 Data Proyek.....	48
4.2 Perhitungan <i>Aggregate</i> Dengan Metode Manual .....	49
4.3 Perhitungan <i>Aggregate</i> Dengan <i>Load Scanner</i> .....	50
4.3.1 Metode Perhitungan <i>Aggregate</i> Dengan <i>Load Scanner</i> .....	50
4.4 Perbandingan perhitungan volume dan biaya menggunakan metode <i>Load scanner</i> Dan Perhitungan manual. ....	52

---

4.4.1 Hasil perbandingan perhitungan volume aggregate menggunakan metode <i>Load scanner</i> dan perhitungan manual. ....	96
4.4.2 Hasil perbandingan perhitungan durasi pengukuran volume aggregate menggunakan metode <i>load scanner</i> dan perhitungan manual .....	101
4.4.3 Hasil perbandingan perhitungan harga aggregate menggunakan metode <i>load scanner</i> dan perhitungan manual.....	105
4.4.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	109
4.4.5 Persentase Perbandingan .....	111
4.5 Pembahasan .....	114
4.6 Kualitas Perhitungan .....	116
4.7 Analisis Penyebab Selisih Perhitungan .....	117
4.8 Validasi Pakar Hasil Penelitian .....	117
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	121
5.1 Kesimpulan.....	121
5.2 Saran.....	122
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	123
<b>LAMPIRAN</b> .....	125

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Fungsi Komponen Alat <i>Load Scanner</i> .....	12
<b>Tabel 2.2</b> Tabel Spesifikasi Lidar N301 .....	15
<b>Tabel 2.3</b> Referensi Tugas Akhir Penelitian Terdahulu .....	16
<b>Tabel 2.4</b> <i>Research Gap</i> .....	24
<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi Objek .....	36
<b>Tabel 3.2</b> Daftar Pakar .....	44
<b>Tabel 3.3</b> Daftar Pertanyaan Pakar .....	44
<b>Tabel 3.4</b> Jadwal Rencana Kerja Penyusunan Tugas Akhir .....	47
<b>Tabel 4.1</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-1.....	53
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-2 .....	54
<b>Tabel 4.3</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-3 .....	55
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-4 .....	55
<b>Tabel 4.5</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-5 .....	56
<b>Tabel 4.6</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-6 .....	57
<b>Tabel 4.7</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-7 .....	57
<b>Tabel 4.8</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-8 .....	58
<b>Tabel 4.9</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-9 .....	59
<b>Tabel 4.10</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-10 .....	60
<b>Tabel 4.11</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-11 .....	60
<b>Tabel 4.12</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-12 .....	61
<b>Tabel 4.13</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-13 .....	62
<b>Tabel 4.14</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-14 .....	63
<b>Tabel 4.15</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-15 .....	63
<b>Tabel 4.16</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-16 .....	64
<b>Tabel 4.17</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-17 .....	65
<b>Tabel 4.18</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-18 .....	66
<b>Tabel 4.19</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-19 .....	66
<b>Tabel 4.20</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-20 .....	67
<b>Tabel 4.21</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-21 .....	68

<b>Tabel 4.22</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-22 .....	69
<b>Tabel 4.23</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-23 .....	69
<b>Tabel 4.24</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-24 .....	70
<b>Tabel 4.25</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-25 .....	71
<b>Tabel 4.26</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-26 .....	72
<b>Tabel 4.27</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-27 .....	72
<b>Tabel 4.28</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-28 .....	73
<b>Tabel 4.29</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-29 .....	74
<b>Tabel 4.30</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-30 .....	75
<b>Tabel 4.31</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-31 .....	75
<b>Tabel 4.32</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-32 .....	76
<b>Tabel 4.33</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-33 .....	77
<b>Tabel 4.34</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-34 .....	78
<b>Tabel 4.35</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-35 .....	78
<b>Tabel 4.36</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-36 .....	79
<b>Tabel 4.37</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-37 .....	80
<b>Tabel 4.38</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-38 .....	81
<b>Tabel 4.39</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-39 .....	81
<b>Tabel 4.40</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-40 .....	82
<b>Tabel 4.41</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-41 .....	83
<b>Tabel 4.42</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-42 .....	84
<b>Tabel 4.43</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-43 .....	84
<b>Tabel 4.44</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-44 .....	85
<b>Tabel 4.45</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-45 .....	86
<b>Tabel 4.46</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-46 .....	87
<b>Tabel 4.47</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-47 .....	87
<b>Tabel 4.48</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-48 .....	88
<b>Tabel 4.49</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-49 .....	89
<b>Tabel 4.50</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-50 .....	90
<b>Tabel 4.51</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-51 .....	90
<b>Tabel 4.52</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-52 .....	91
<b>Tabel 4.53</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-53 .....	92
<b>Tabel 4.54</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-54 .....	93
<b>Tabel 4.55</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-55 .....	93
<b>Tabel 4.56</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-56 .....	94

<b>Tabel 4.57</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-57 .....	95
<b>Tabel 4.58</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-58 .....	96
<b>Tabel 4.59</b> Tabel Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> ke-59 .....	96
<b>Tabel 4.60</b> Rekapitulasi Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 13 September 2025 .....	97
<b>Tabel 4.61</b> Rekapitulasi Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 14 September 2025 .....	97
<b>Tabel 4.62</b> Rekapitulasi Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 15 September 2025 .....	98
<b>Tabel 4.63</b> Rekapitulasi Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 25 September 2025 .....	98
<b>Tabel 4.64</b> Rekapitulasi Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 26 September 2025 .....	98
<b>Tabel 4.65</b> Rekapitulasi Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 27 September 2025 .....	99
<b>Tabel 4.66</b> Rekapitulasi Rata-Rata Perbandingan Volume Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	99
<b>Tabel 4.67</b> Rekapitulasi Perbandingan Durasi Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 13 September 2025 .....	102
<b>Tabel 4.68</b> Rekapitulasi Perbandingan Durasi Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 14 September 2025 .....	102
<b>Tabel 4.69</b> Rekapitulasi Perbandingan Durasi Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 15 September 2025 .....	103
<b>Tabel 4.70</b> Rekapitulasi Perbandingan Durasi Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 25 September 2025 .....	103
<b>Tabel 4.71</b> Rekapitulasi Perbandingan Durasi Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 26 September 2025 .....	103
<b>Tabel 4.72</b> Rekapitulasi Perbandingan Durasi Perhitungan Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 27 September 2025 .....	104
<b>Tabel 4.73</b> Rekapitulasi Rata-Rata Perbandingan Selisih Durasi Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	104
<b>Tabel 4.74</b> Harga Satuan <i>Aggregate</i> .....	105

<b>Tabel 4.75</b> Rekapitulasi Perbandingan Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 13 September 2025 .....	106
<b>Tabel 4.76</b> Rekapitulasi Perbandingan Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 14 September 2025 .....	106
<b>Tabel 4.77</b> Rekapitulasi Perbandingan Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 15 September 2025 .....	107
<b>Tabel 4.78</b> Rekapitulasi Perbandingan Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 25 September 2025 .....	107
<b>Tabel 4.79</b> Rekapitulasi Perbandingan Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 26 September 2025 .....	107
<b>Tabel 4.80</b> Rekapitulasi Perbandingan Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> Tanggal 27 September 2025 .....	108
<b>Tabel 4.81</b> Rekapitulasi Rata-Rata Perbandingan Selisih Harga Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	108
<b>Tabel 4.82</b> Analisis Harga Satuan Pekerjaan pada Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan metode Manual .....	110
<b>Tabel 4.83</b> Analisis Harga Satuan Pekerjaan pada Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan metode <i>Load Scanner</i> .....	110
<b>Tabel 4.84</b> Analisis Harga Penyusutan Alat pada Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan metode <i>Load Scanner</i> .....	110
<b>Tabel 4.85</b> Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan pada Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan metode manual dan <i>Load Scanner</i> .....	111
<b>Tabel 4.86</b> Persentase perbandingan pada Pengadaan <i>Aggregate</i> dengan metode manual dan <i>Load Scanner</i> .....	111
<b>Tabel 4.87</b> Hasil Validasi Pakar 1 .....	118
<b>Tabel 4.88</b> Hasil Validasi Pakar 2 .....	119
<b>Tabel 4.89</b> Hasil Validasi Pakar 3 .....	120

---

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b> Alat <i>Load Scanner Portable</i> .....	12
<b>Gambar 2.2</b> Diagram Alur Perhitung Volume Dengan <i>Load Scanner</i> .....	13
<b>Gambar 2.3</b> Diagram Alur Perhitung Volume Dengan <i>Load Scanner</i> .....	14
<b>Gambar 2.4</b> Kerangka Berfikir Penelitian.....	27
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alur Metodologi Penelitian .....	30
<b>Gambar 3.2</b> Alur Pengukuran <i>Load Scanner</i> .....	32
<b>Gambar 3.3</b> Alur Pengoperasian Aplikasi untuk Memuat Data .....	33
<b>Gambar 3.4</b> Memuat Data Kendaraan .....	33
<b>Gambar 3.5</b> Memuat Data Volume Kosong.....	34
<b>Gambar 3.6</b> Memuat Data Pengaturan <i>Cropbox</i> .....	34
<b>Gambar 3.7</b> Memuat Data Perhitungan .....	35
<b>Gambar 3.8</b> Spesifikasi Tinggi Pengukuran .....	35
<b>Gambar 3.9</b> Spesifikasi Landasan Pengukuran .....	36
<b>Gambar 3.10</b> Posisi Objek .....	37
<b>Gambar 3.11</b> Kondisi Muatan Objek .....	37
<b>Gambar 3.12</b> Kondisi Muatan Objek .....	38
<b>Gambar 3.13</b> Kondisi Muatan Objek .....	38
<b>Gambar 3.14</b> Kondisi Muatan Objek Tidak Valid .....	38
<b>Gambar 3.15</b> Kondisi Muatan Objek Tidak Valid .....	39
<b>Gambar 3.16</b> Batasan Objek .....	39
<b>Gambar 3.17</b> Batasan Objek .....	40
<b>Gambar 3.18</b> Batasan Objek .....	40
<b>Gambar 3.19</b> Diagram Alur Perhitungan Volume Dengan Manual .....	42
<b>Gambar 3.20</b> Pengukuran Manual .....	43
<b>Gambar 3.21</b> Pengukuran Manual .....	43
<b>Gambar 3.22</b> Lokasi Penelitian .....	45
<b>Gambar 3.23</b> Lokasi Penelitian .....	45
<b>Gambar 3.24</b> <i>Load Scanner</i> .....	46
<b>Gambar 3.25</b> Perhitungan Manual .....	46
<b>Gambar 4.1</b> Lokasi Proyek .....	48
<b>Gambar 4.2</b> Pengukuran Dimensi <i>Aggregate</i> .....	49

<b>Gambar 4.3</b> Mencatat Hasil Perhitungan Material .....	50
<b>Gambar 4.4</b> Input Data Kendaraan Pada <i>Load Scanner</i> .....	51
<b>Gambar 4.5</b> <i>Scanning</i> Material .....	51
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Pengukuran Volume .....	52
<b>Gambar 4.7</b> Tabel Persentase Perbandingan Perhitungan Volume dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	100
<b>Gambar 4.8</b> Tabel Rekapitulasi Perbandingan Perhitungan Volume dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	100
<b>Gambar 4.9</b> Tabel Perbandingan Perhitungan Volume dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	101
<b>Gambar 4.10</b> Tabel Persentase Perbandingan Perhitungan Durasi dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	104
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Perbandingan Durasi Perhitungan Volume dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	105
<b>Gambar 4.12</b> Tabel Persentase Perbandingan Perhitungan Harga <i>Aggegate</i> dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	108
<b>Gambar 4.13</b> <i>Grafik Perbandingan Harga Aggegate Perhitungan Volume dengan Metode Manual dan Load Scanner</i> .....	109
<b>Gambar 4.14</b> Tabel Persentase Perbandingan Perhitungan Harga Pekerjaan Pengadaan <i>Aggegate</i> dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	111
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Perbandingan Persentase Perhitungan Volume dengan Metode Manual dan <i>Load Scanner</i> .....	112

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA