

**PERBANDINGAN METODE *FORECASTING* DALAM
MENGUKUR KINERJA DAN MEMPREDIKSI WAKTU
PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI**

**(Studi Kasus: Proyek Peningkatan Terminal Tipe C Banjarharjo,
Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah)**



SKRIPSI

RIO ANANDA PRADHARMANSYAH

1703010022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2024**

**PERBANDINGAN METODE *FORECASTING* DALAM
MENGUKUR KINERJA DAN MEMPREDIKSI WAKTU
PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI**

**(Studi Kasus: Proyek Peningkatan Terminal Tipe C Banjarharjo,
Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah)**



SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

RIO ANANDA PRADHARMANSYAH

1703010022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skrripsi yang diajukan oleh

Nama : Rio Ananda Pradharmansyah

NIM : 1703010022

Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Perbandingan Metode *Forecasting* dalam
Mengukur Kinerja dan Memprediksi Waktu
Penyelesaian Proyek Konstruksi

telah diterima dan disetujui
Purwokerto, Agustus 2024

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Arif Kurniawan Suksmono, S.T., M.T.

Mukti Agung Wibowo, S.T., M.T.

NIK. 2160418

NIK. 2161054

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Rio Ananda Pradharmansyah
NIM : 1703010022
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Perbandingan Metode Forecasting dalam Mengukur Kinerja dan Memprediksi Waktu Penyelesaian Proyek Konstruksi

telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

- Penguji 1 : Ir. Sulfah Anjarwati, S.T., M.T.
- Penguji 2 : Arif Kurniawan Suksmono, S.T., M.T.
- Penguji 3 : Mukti Agung Wibowo, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Purwokerto
Tanggal : 14 Agustus 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Drs. Ir. Iskahar, S.T., M.T.
NIK. 2160207



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rio Ananda Pradharmansyah
NIM : 1703010022
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Perbandingan Metode *Forecasting* dalam
Mengukur Kinerja dan Memprediksi Waktu
Penyelesaian Proyek Konstruksi

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 14 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Rio Ananda Pradharmansyah
NIM. 1703010022

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rio Ananda Pradharmansyah
NIM : 1703010022
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERBANDINGAN METODE *FORECASTING* DALAM MENGUKUR KINERJA DAN MEMPREDIKSI WAKTU PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 14 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Rio Ananda Pradharmansyah
NIM. 1703010022

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagaimana mestinya. Tugas Akhir ini merupakan karya tulis ilmiah Skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode *Forecasting* dalam Mengukur Kinerja dan Memprediksi Waktu Penyelesaian Proyek Konstruksi”. Skripsi ini ditulis untuk memenuhi persyaratan gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Selama proses penyusunan skripsi, penulis mendapat banyak masukan, perbaikan, dan dukungan dari berbagai pihak. Karena itu dalam kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terimakasih antara lain kepada :

1. Keluarga besar terlebih orang tua yang selalu ada dalam memberikan dorongan, serta dukungan fasilitas dan finansial.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Bapak Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Ibu Assoc. Prof. Dr. Juanita, S.T., M.T., ACPE., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
5. Bapak Arif Kurniawan Suksmono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak membantu dalam memberi masukan dan perbaikan.
6. Bapak Mukti Agung Wibowo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak membantu dalam memberi masukan dan perbaikan.
7. Ibu Ir. Sulfah Anjarwati, S.T., M.T., selaku Ketua Penguji yang telah menguji dan memimpin sidang dengan baik serta memberikan masukan berharga untuk penyempurnaan skripsi.
8. Ibu Besty Afriandini S.T., M.Eng. dan Irfauji Firman Hidayat, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama proses perkuliahan.

9. Seluruh dosen dan staff akademik Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Demikian susunan kata pengantar yang bisa penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca merupakan masukan yang sangat berguna bagi penulis. Pada akhir kesempatan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu dan menambah pengetahuan bagi pembaca.

Purwokerto, 14 Agustus 2024



Rio Ananda Pradharmansyah
NIM. 1703010022

PERBANDINGAN METODE *FORECASTING* DALAM MENGUKUR KINERJA DAN MEMPREDIKSI WAKTU PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus: Proyek Peningkatan Terminal Tipe C Banjarharjo,
Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah)

Rio Ananda Pradharmansyah¹, Arif Kurniawan Suksmono², Mukti Agung Wibowo³

ABSTRAK

Proyek konstruksi seringkali menghadapi tantangan seperti keterlambatan waktu yang dapat menyebabkan ketidakpastian dalam penyelesaian proyek. Metode pengendalian kurva-S yang umum digunakan hanya memberitahukan perbandingan antara rencana dengan realisasi, tidak memperkirakan kapan proyek tersebut akan selesai. Hal ini yang coba diatasi oleh metode *forecasting* dengan indikator kinerja dan indikator prediksi yang dimiliki dalam konsepnya. Penelitian ini membandingkan kedua indikator tersebut dalam mengukur kinerja dan memprediksi waktu penyelesaian. Metode *forecasting* yang digunakan adalah EVM (*Earned Value Management*), ESM (*Earned Schedule Management*), dan KEVM (*Kalman Filter Earned Value Method*). Perbandingan dilakukan dengan tiga kriteria pengukuran prediksi yaitu akurasi, ketepatan, dan stabilitas pada tujuh rentang persen penyelesaian. Data yang digunakan dari Proyek Peningkatan Terminal Tipe C Banjarharjo yang memiliki status penyelesaian lebih awal dengan durasi rencana 22 minggu dan durasi final 22 minggu kurang 3 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan indikator kinerja jadwal EVM dengan ESM, pada akhir periode minggu ke-22 kedua metode memberikan hasil yang sama yaitu nol. Namun karena $SV(T)$ dilaporkan dalam satuan waktu, $SV(T)$ lebih mendekati kondisi proyek sebenarnya dalam hal selisih jadwal (minggu). Perbandingan nilai prediksi waktu pada akhir periode minggu ke-22, nilai EVM 22,000, ESM 22,000, dan KEVM 22,420 minggu. Perbandingan nilai prediksi waktu untuk tujuh rentang persen penyelesaian menunjukkan bahwa metode KEVM lebih mendekati akurat dengan nilai MAE dan MAPE terendah pada enam rentang persen penyelesaian, namun untuk rentang 75% - 100% EVM memiliki nilai MAE dan MAPE terendah. Dari pengukuran ketepatan, KEVM paling mendekati tepat dengan rata-rata T_x tertinggi untuk tujuh rentang persen penyelesaian. Begitu juga dengan stabilitas, KEVM lebih stabil dengan nilai koefisien variasi (CV) terendah untuk enam rentang persen penyelesaian, sedangkan pada tahap pertengahan dengan rentang 35% - 70%, ESM memiliki nilai CV terendah.

Kata kunci: *Earned Value Management, Earned Schedule Management, Kalman Filter Earned Value Method*

COMPARISON OF FORECASTING METHODS IN MEASURING PERFORMANCE AND PREDICTING COMPLETION TIME IN CONSTRUCTION PROJECT

(Case Study: Banjarharjo Type C Terminal Improvement Project, Banjarharjo District, Brebes Regency, Central Java)

Rio Ananda Pradharmansyah¹, Arif Kurniawan Suksmono², Mukti Agung Wibowo³

ABSTRACT

Construction projects frequently encounter challenges such as time delays, which can lead to uncertainty in project completion. The commonly used S-curve control method only compares planned and actual progress without predicting when the project will be completed. This is what the forecasting method tries to overcome with performance indicators and prediction indicators in their concepts. This study compared these two indicators in measuring performance and predicting completion time. The forecasting methods employed were Earned Value Management (EVM), Earned Schedule Management (ESM), and Kalman Filter Earned Value Method (KEVM). The comparison was conducted using three prediction measurement criteria: accuracy, precision, and stability, across seven percent completion ranges of project completion. The data used was from the Banjarharjo Type C Terminal Improvement Project, which was completed earlier than planned, with a planned duration of 22 weeks and a final duration of 22 weeks less than 3 days. The results of the study indicated that the comparison of schedule performance indicators between EVM and ESM showed that at the end of the 22nd week, both methods yielded the same results, the value is zero. However, since Schedule Variance (SV(T)) was reported in time units, SV(T) more accurately reflected the actual project condition in terms of schedule variance (in weeks). The comparison of predicted completion times at the end of the 22nd week discovered EVM at 22,000 weeks, ESM at 22,000 weeks, and KEVM at 22,420 weeks. The comparison of predicted completion times across seven percentage ranges of project completion revealed that the KEVM method was more accurate, with the lowest Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) in six of the completion percentage ranges. At the same time, EVM showed the lowest MAE and MAPE in the 75% - 100% range. In terms of precision, KEVM was the most precise, with the highest average T_x across all seven completion percentage ranges. KEVM also demonstrated greater stability, with the lowest coefficient of variation (CV) in six completion percentage ranges, while ESM obtained the lowest CV in the mid-range of 35% - 70% completion.

Keywords: *Earned Value Management, Earned Schedule Management, Kalman Filter Earned Value Method*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Batasan Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Penelitian Terdahulu.....	9
B. Standar dan Regulasi EVM	21

C. Pengukuran Kinerja Waktu.....	22
D. Prediksi Waktu Penyelesaian.....	23
E. <i>Earned Value Management</i> (EVM).....	24
1. Indikator Dasar EVM (Waktu)	27
2. Indikator Kinerja Waktu EVM	29
3. Indikator Prediksi Waktu EVM	31
4. Ringkasan Metrik EVM.....	33
5. Kritik Terhadap EVM.....	34
F. <i>Earned Schedule Management</i> (ESM)	35
1. Indikator Dasar ESM	38
2. Indikator Kinerja ESM.....	39
3. Indikator Prediksi ESM.....	40
4. Ringkasan Metrik ESM.....	43
G. <i>Kalman Filter Earned Value Method</i> (KEVM).....	44
1. Filter Kalman	45
2. Input Data dan Metrik KEVM	48
H. Kriteria Pengukuran Prediksi.....	51
1. Akurasi.....	51
2. Ketepatan	53
3. Stabilitas.....	54
BAB III METODE PENELITIAN.....	56
A. Metode Penelitian	56
B. Informasi Proyek	59
1. Gambaran Umum Proyek	59

2. Data Umum Proyek.....	59
C. Pengumpulan Data.....	60
D. Analisis Data.....	61
1. Rekapitulasi Bobot Pekerjaan	61
2. Rekapitulasi Anggaran Pekerjaan	62
E. Analisis Pembahasan	64
1. Perhitungan Indikator Dasar	64
2. Perhitungan Indikator Kinerja.....	64
3. Perhitungan Indikator Prediksi	64
D. Pengukuran Prediksi	66
E. Perbandingan Metode <i>Forecasting</i>	66
F. Jadwal Penelitian	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
A. Pengukuran Kinerja dan Prediksi Waktu Penyelesaian menggunakan Metode EVM.....	68
1. Hasil Perhitungan Indikator Dasar EVM (Waktu).....	68
2. Hasil Perhitungan Indikator Kinerja Waktu EVM.....	71
4. Hasil Perhitungan Indikator Prediksi Waktu EVM	73
B. Pengukuran Kinerja dan Prediksi Waktu Penyelesaian menggunakan Metode ESM.....	77
1. Hasil Perhitungan Indikator Dasar ESM.....	77
2. Hasil Perhitungan Indikator Kinerja ESM.....	81
3. Hasil Perhitungan Indikator Prediksi ESM.....	84
C. Prediksi Waktu Penyelesaian menggunakan Metode KEVM	88
1. Tahap Prediksi	89

2. Tahap Koreksi.....	89
D. Hasil Pengukuran Prediksi.....	91
1. Nilai Akurasi Prediksi Waktu	93
2. Nilai Ketepatan Prediksi Waktu.....	97
3. Nilai Stabilitas Prediksi Waktu	98
E. Pembahasan Pengukuran Kinerja ditinjau dari Indikator Kinerja Metode <i>Forecasting</i>	104
1. Kinerja Waktu ditinjau dari nilai $SV(Rp)$ dan $SPI(Rp)$ metode EVM..	104
2. Kinerja Waktu ditinjau dari nilai $SV(T)$ dan $SPI(T)$ metode ESM.....	105
F. Pembahasan Perbandingan Indikator Kinerja dan Indikator Prediksi Waktu Ketiga Metode <i>Forecasting</i>	106
1. Perbandingan Indikator Kinerja Waktu EVM dan ESM	106
2. Perbandingan Indikator Prediksi Waktu EVM, ESM, dan KEVM	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	113
A. Kesimpulan.....	113
B. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Kurva Nilai Prediksi.....	23
Gambar 2.2 Grafik Kurva EVM.....	26
Gambar 2.3 Grafik Kurva ESM.....	37
Gambar 2.4 Siklus Kerja Rekursif dari Filter Kalman.....	45
Gambar 2.5 <i>State Prior</i> dan <i>State Posterior</i> Filter Kalman.....	46
Gambar 2.6 Skema Pengoperasian Filter Kalman.....	47
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	58
Gambar 4.1 Hasil Perhitungan Nilai ES menggunakan <i>ES Calculator V2c</i>	80
Gambar 4.2 Perbandingan $SPI(Rp)$ dan $SPI(T)$	109
Gambar 4.3 MAPE – Akurasi Prediksi Waktu.....	110
Gambar 4.4 Tx% - Ketepatan Prediksi Waktu.....	111
Gambar 4.5 CV% - Stabilitas Prediksi Waktu.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metrik EVM	33
Tabel 2.2 Metrik ESM.....	43
Tabel 2.3 Analisis Pengukuran Kesalahan	51
Tabel 2.4 Interpretasi Hasil MAPE	53
Tabel 3.1 Rekapitulasi Bobot Pekerjaan	61
Tabel 3.2 Rekapitulasi RAB.....	62
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	67
Tabel 4.1 Nilai Rencana (PV)	69
Tabel 4.2 Nilai Hasil (EV).....	70
Tabel 4.3 Varians Jadwal ($SV(Rp)$).....	71
Tabel 4.4 Indeks Kinerja Jadwal ($SPI(Rp)$).....	72
Tabel 4.5 Rekapitulasi Nilai PVcum, EVcum, dan $SPI(Rp)$	73
Tabel 4.6 Estimasi Waktu untuk Menyelesaikan Pekerjaan Tersisa (ETS)	74
Tabel 4.7 Prediksi Waktu pada Akhir Proyek (EAS).....	75
Tabel 4.8 Varians Waktu pada Akhir Proyek (TVAC)	76
Tabel 4.9 Rekapitulasi Nilai ES dan AT	81
Tabel 4.10 Varians Jadwal ($SV(T)$).....	82
Tabel 4.11 Indeks Kinerja Jadwal ($SPI(T)$).....	83
Tabel 4.12 Rekapitulasi Nilai ES, $SV(T)$ dan $SPI(T)$	84
Tabel 4.13 Estimasi Waktu untuk Menyelesaikan Pekerjaan Tersisa (TETC)	85
Tabel 4.14 Prediksi Waktu pada Akhir Proyek (TEAC).....	86
Tabel 4.15 Varians Waktu pada Akhir Proyek ($TVAC(ESM)$)	87

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan menggunakan Filter Kalman	88
Tabel 4.17 Nilai <i>Error</i> Prediksi Waktu	92
Tabel 4.18 Nilai Rata-rata <i>Error</i> Prediksi Waktu	92
Tabel 4.19 Nilai AE (<i>Absolute Error</i>) Prediksi Waktu	94
Tabel 4.20 Nilai MAE (<i>Mean Absolute Error</i>) Prediksi Waktu	94
Tabel 4.21 Nilai APE (<i>Absolute Percentage Error</i>) Prediksi Waktu.....	96
Tabel 4.22 Nilai MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>) Prediksi Waktu	96
Tabel 4.23 Nilai Tx dan Tx% Ketepatan Prediksi Waktu	97
Tabel 4.24 Rata-rata Tx% Ketepatan Prediksi Waktu.....	98
Tabel 4.25 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 0% - 35%	99
Tabel 4.26 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 35% - 70%	99
Tabel 4.27 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 70% - 100%	100
Tabel 4.28 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 0% - 100%	101
Tabel 4.29 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 25% - 100%	102
Tabel 4.30 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 50% - 100%	103
Tabel 4.31 Nilai Stabilitas Prediksi Waktu Progress 75% - 100%	103
Tabel 4.32 Rekapitulasi Nilai SV(<i>Rp</i>) dan SPI(<i>Rp</i>) Proyek.....	104
Tabel 4.33 Interpretasi Nilai SV(<i>T</i>) dan SPI(<i>T</i>) Proyek	105
Tabel 4.34 Rekapitulasi Nilai Deviasi Kurva-S (%), SV(<i>Rp</i>), dan SV(<i>T</i>)	107
Tabel 4.35 Rekapitulasi Nilai SPI(<i>Rp</i>) dan SPI(<i>T</i>).....	108
Tabel 4.36 Nilai MAE dan MAPE Prediksi Waktu	110
Tabel 4.37 Rekapitulasi Rata-rata Tx% Ketepatan Prediksi Waktu.....	111
Tabel 4.38 Rekapitulasi Nilai CV% Prediksi Waktu	112

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** *Time Schedule* (Kurva-S) Proyek
- Lampiran 2** Laporan Kemajuan Mingguan Proyek
- Lampiran 3** Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek
- Lampiran 4** Surat Keterangan Pengambilan Data
- Lampiran 5** Berita Acara Ujian Proposal Tugas Akhir
- Lampiran 6** Berita Acara Seminar Hasil Tugas Akhir
- Lampiran 7** Daftar Hadir Seminar Hasil Skripsi
- Lampiran 8** Surat Keterangan Lolos Uji Cek *Similarity*
- Lampiran 9** Kartu Bimbingan Skripsi

