

DAFTAR ISI

HALAMAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Metode Peramalan <i>Schedule Performance</i>	5
2.2 Metode Peramalan Deterministik Konvensional	5
2.2.1 Peramalan Menggunakan EVM	5
2.2.2 Peramalan Menggunakan Metode Pengembangan dari EVM	7
2.3 Metode Peramalan Probabilistik	8

2.3.1	<i>Bayesian Forecating Method</i>	8
2.3.2	<i>Beta Forecasting Method</i>	9
2.3.3	<i>Kalman Filter Forecasting Method</i>	10
2.4	Akurasi, Aktualitas, dan Reliabilitas Peramalan	11
2.5	Tingkat Pentingnya Kriteria dalam Pemilihan Metode Peramalan	13
2.6	Peta Penelitian	14
BAB III	LANDASAN TEORI	16
3.1	<i>Project Control</i>	16
3.2	<i>Earned Value Method</i>	16
3.3	<i>Earned Schedule Method</i> (ESM)	17
3.4	<i>Critical Path Method</i> (CPM)	17
3.5	<i>Kalman Filter Forecasting Method</i>	18
3.5.1	Definisi Kalman Filter Forecasting	18
3.5.2	<i>Input Awal KFFM</i>	19
3.5.3	Hubungan KFFM dengan <i>Baseline Plan</i>	21
3.5.4	Komponen Peramalan Penjadwalan KFFM	22
3.5.5	Definisi <i>State</i>	23
3.5.6	Proses Inisialisasi	25
3.5.7	<i>Model System</i>	25
3.5.8	<i>Process Noise</i>	25
3.5.9	<i>Model Measurement</i>	26
3.5.10	<i>State Estimate</i> dan <i>Error Covariance</i>	27
3.5.11	Proses Prediksi <i>Prior State Estimate</i> dan <i>Prior Error Covariance</i>	29
3.5.12	<i>Kalman Gain</i>	29
3.6	<i>Statistical Error Measures</i>	30
BAB IV	METODE PENELITIAN	31
4.1	Objek Penelitian	31
4.2	Alat Penelitian	31

4.3	Profil Proyek	31
4.4	Tahapan Penelitian	32
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
5.1	Perbandingan Penelitian Ini dengan Penelitian Sebelumnya	35
5.2	Modifikasi Konsep KFFM	36
5.3	<i>Framework</i> KFFM	39
5.4	Alur Kerja Simulasi	42
5.5	Kasus	45
5.5.1	Latar Belakang Proyek	45
5.5.2	Rekapitulasi Data <i>Baseline Plan</i> Proyek	45
5.5.3	<i>Prior Knowledge</i> Proyek	46
5.5.4	Komponen <i>Uncertainty</i> pada Proyek	47
5.5.5	Komponen PV, EV, ES, dan TV pada Proyek	49
5.6	Hasil Peramalan Menggunakan Model KFFM	51
5.7	Evaluasi Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	56
5.7.1	Akurasi Model	58
5.7.2	Aktualitas dan Reliabilitas Model dalam Memberikan Sinyal Peringatan	61
5.7.3	Rangkuman Hasil Evaluasi Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	66
5.8	Pemilihan Metode Peramalan dengan <i>Multiple</i> Kriteria	66
BAB VI	PENUTUP	69
6.1	Kesimpulan	69
6.2	Saran	71
	DAFTAR PUSTAKA	73
	LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Metriks PV dan EV (Azeem <i>et al</i> , 2014)	8
Gambar 2.2. Profil EDAC (kiri) dan POS (kanan) Hasil Peramalan BFM	10
Gambar 2.3. Evaluasi Performansi Metode Peramalan Proyek (Kim, 2007)	12
Gambar 3.1. Proses pada Manajemen Proyek (Xie, 2011)	16
Gambar 3.2. Siklus <i>Learning</i> Rekrusif Kalman <i>Filter</i> (Kim, 2007)	18
Gambar 3.3. <i>Input</i> (Kiri) dan <i>Output</i> (Kanan) KFFM (Kim, 2007)	20
Gambar 3.4. Kalman <i>Filter Forecasting</i> dengan <i>Baseline Plan</i> (Kim, 2007)	22
Gambar 3.5. Metriks PV dan EV (Azeem <i>et al</i> , 2014)	24
Gambar 4.1. Tahapan Penelitian	24
Gambar 5.1. Variabel <i>Time Variation</i> pada KFFM	38
Gambar 5.2. <i>Framework</i> KFFM	41
Gambar 5.3. <i>Flowchart</i> Simulasi KFFM	44
Gambar 5.4. Kurva PV dan EV pada Proyek Perbaikan Interior Gedung DSDI UGM	49
Gambar 5.5. Profil EDAC Berdasarkan Model KFFM ($\alpha = 10\%$)	52
Gambar 5.6. Peluang Kesuksesan Proyek pada Akhir Waktu Peramalan Minggu ke 15	54
Gambar 5.7. Profil Peluang Kesuksesan Proyek Diselesaikan dalam Durasi 16 Minggu	55
Gambar 5.8. Hasil Peramalan EDAC Berdasarkan Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	57
Gambar 5.9. Akurasi Hasil Peramalan EDAC pada Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	59
Gambar 5.10. Aktualitas dan Reliabilitas Hasil Peramalan EDAC pada Model CPM ($\alpha = 10\%$)	63
Gambar 5.11. Aktualitas dan Reliabilitas Hasil Peramalan EDAC pada Model EVM ($\alpha = 10\%$)	63

Gambar 5.12. Aktualitas dan Reliabilitas Hasil Peramalan EDAC pada Model

ESM ($\alpha = 10\%$) 64

Gambar 5.13. Aktualitas dan Reliabilitas Hasil Peramalan EDAC pada Model

KFFM ($\alpha = 10\%$) 65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Rating</i> untuk Seberapa Pentingnya Kriteria Akurasi, Aktualitas, dan Reliabilitas dalam Pemilihan Metode Peramalan (Armstrong, 2001)	13
Tabel 2.2. Peta Penelitian	15
Tabel 3.1. Komponen Peramalan Penjadwalan KFFM (Kim, 2007)	22
Tabel 5.1. Perbandingan Penelitian Ini dengan Penelitian Sebelumnya dalam Mengembangkan <i>Framework</i> dan Model KFFM	35
Tabel 5.2. Vektor <i>State</i> pada <i>Tracking Object</i> dan Peramalan Penjadwalan Proyek	38
Tabel 5.3. Daftar Rencana Durasi Pengerjaan dan Anggaran Biaya Proyek	46
Tabel 5.4. Komponen PV, EV, ES, dan TV pada Proyek Perbaikan Interior Gedung DSDI UGM	50
Tabel 5.5. Peluang Kesuksesan Proyek Diselesaikan dalam Durasi 16 Minggu	55
Tabel 5.6. Hasil Peramalan EDAC Berdasarkan Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	56
Tabel 5.7. Akurasi Hasil Peramalan EDAC pada Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	58
Tabel 5.8. Aktualitas dan Reliabilitas Hasil Peramalan EDAC pada Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	65
Tabel 5.9. Rangkuman Hasil Evaluasi Model CPM, EVM, ESM, dan KFFM	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Gantt Chart</i> Pelaksanaan Proyek	76
Lampiran 2. Urutan Aktivitas Proyek dalam <i>Project Network</i>	77
Lampiran 3. Daftar Jalur Aktivitas pada <i>Project Network</i>	78
Lampiran 4. Daftar Jalur Kritis	80
Lampiran 5. <i>Planned Value</i> Proyek	81
Lampiran 6. <i>Earned Value</i> Proyek	82
Lampiran 7. Surat Perjanjian Pelaksanaan Proyek	83
Lampiran 8. <i>Coding</i> Pengerjaan Kalman <i>Filter Forecasting Method</i> (KFFM)	86
Lampiran 9. Uji Normalitas <i>Noise</i> pada KFFM	100
Lampiran 10. Hasil Peramalan Menggunakan CPM	101

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

μ_T = *Mean* proyek berdurasi T

σ_T = *Standard deviation* proyek berdurasi T

σ_T^2 = *Variance* proyek berdurasi T

AC = *Actual Cost*

ACWP = *Actual Cost of Work Performed*

AD = *Actual Duration*

A_k = Matriks transisi

APE = *Absolute Percentage Error*

BAC = *Budgeted at Completion*

BAFM = *Bayesian Approach Forecasting Method*

BBN = *Bayesian Belief Network*

BCWP = *Budgeted Cost of Work Performed*

BCWS = *Budgeted Cost of Work Schedule*

BFM = *Beta Forecating Method*

CDF = *Cumulative Distribution Function*

CPI = *Cost Performance Index*

CPI_c = *Cumulative Cost Peroformance Index*

CPM = *Critical Path Method*

CV = *Cost Variance*

EAC = *Estimate At Completion*

ED = *Earned Duration*

EDAC = *Estimated Duration at Completion*

EDM = *Earned Duration Method*

ES = *Earned Schedule*

ESM = *Earned Schedule Method*

EV = *Earned Value*

EVM = *Earned Value Method*

EWP = *Early Warning Point*

H = Matriks observasi

KFFM = *Kalman Filter Forecasting Method*

K_k = Kalman gain

LB = *Lower Bound*

MAD = *Mean Absolute Deviation*

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

MCS = *Monte Carlo Simulation*

ML = *Most Likely time estimate*

MSE = *Mean Square Error*

O = *Optimistic time estimate*

OWP = *Overrun Warning Point*

P = *Pessimistic time estimate*

PD = *Planned Duration*

PDAC = *Project Duration at Completion*

P_k^- = Matriks prior error covariance

P_k^+ = Matriks posterior error covariance

PMI = *Project Management Institute*

POS = *Probability of Success*

PV = *Planned Value*

PVM = *Planned Value Method*

Q_k = Matriks process noise

R_k = Matriks measurement noise

SP = *Schedule Performance*

SPI = *Schedule Performance Index*

TV = *Time Variation*

UB = *Upper Bound*

v_k = Vektor random measurement noise

w_k = Vektor *random process noise*

\hat{x}_k^- = Matriks *prior state estimate*

\hat{x}_k^+ = Matriks *posterior state estimate*

z_k = Hasil pengukuran *progress actual*