
HALAMAN PENGESAHAN

Lembar I

Judul Skripsi : KONTROL OPTIMAL KUADRATIK WAKTU DISKRIT
PADA SISTEM SERVO

Nama : Juliana

Nim : J2A 096 031

Tanggal Ujian : 21 Maret 2003

Semarang, Maret 2003

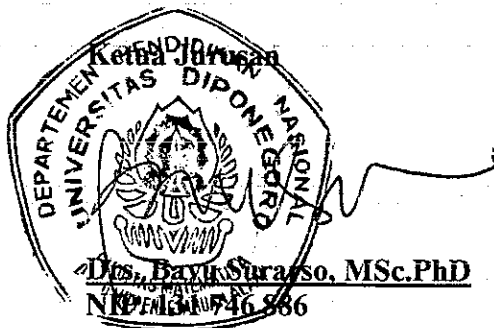
Fakultas Matematika

Panitia Ujian Sarjana

Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Jurusan Matematika

Ketua,



Drs Djuwandi, SU
NIP. 130 810 140

Lembar II

**KONTROL OPTIMAL KUADRATIK WAKTU DISKRIT
PADA SISTEM SERVO**

Nama : Juliana
Nim : J2A 096 031

Telah diujikan pada ujian sarjana pada tanggal 21 Maret 2003 dan telah dinyatakan lulus.

Semarang, 25 Maret 2003

Pembimbing Utama



Drs Djuwandi, SU
NIP. 130 810 140

Pembimbing Anggota



Dra Sunarsih, MSi
NIP. 131 626 756

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan kemurahan hati-Nya, sehingga penyusunan tugas akhir dengan judul **“KONTROL OPTIMAL KUADRATIK WAKTU DISKRIT PADA SISTEM SERVO”** dapat selesai.

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan gelar sarjana pada Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik karena adanya dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

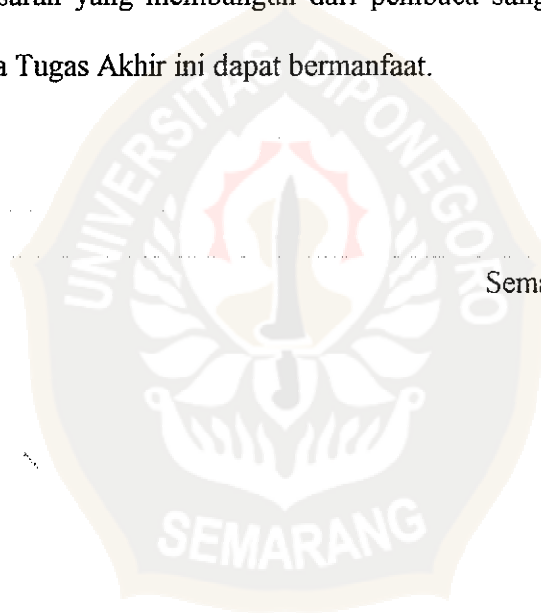
1. Bapak Drs. Bayu Surarso, MSc.PhD selaku Ketua Jurusan Matematika atas sarana dan prasarana.
2. Bapak Drs. Djuwandi, SU sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
3. Ibu Dra. Sunarsih, MSi sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan membimbing selama penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, MSi sebagai dosen wali yang telah membantu dan membimbing penulis selama belajar di Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
6. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis sadar bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Terima kasih, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Semarang, 25 Maret 2003

Penulis



HALAMAN PERSEMBAHAN

Jauh kaki melangkah, terasa tak berujung asa tercapai, dapat berdiri dengan budi menyertai dan kini tiba saat berterima kasih kepada :

- ♥ Mama Tersayang, atas cinta kasih, pengertian dan dukungan moral-materi.
- ♥ A'a, Ian dan Halis terkasih, atas do'a dan kecerewetannya.
- ♥ Etin, Kamto, Nur, Wendy, Sang Penyemangat dan teman-teman angkatan 96', terimakasih atas senyum dan semuanya.
- ♥ Leny, Winda, Antin, Septi, Bani, Fitri dan teman-teman Tunjungsari 7A, terima kasih atas keceriaannya.

Terakhir

mengutip (QS 6 - 100), bahwa "tidaklah sama yang buruk dengan yang baik, meskipun banyak terjadi yang buruk itu menarik hati..."

Semoga Allah SWT selalu menjaga kita dari pilihan-pilihan hidup yang telah kita putuskan. Amien.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. MATERI PENUNJANG	4
2.1 Matriks	4
2.1.1 Definisi Matriks	4
2.1.2 Formula-formula yang digunakan pada invers matriks	6
2.1.3 Nilai Eigen	7
2.1.4 Vektor Eigen	9
2.1.5 Diagonalisasi	12
2.1.6 Polinomial matriks $n \times n$	17
2.2 Transformasi-z	18
2.3 Fungsi Alih	21
2.4 Sistem Kontrol Loop Tertutup, Keterkontrolan dan Keterobservasian	24

2.4.1 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup	24
2.4.2 Keterkontrolan	26
2.4.3 Keterobservasian	28
BAB III. KONTROL OPTIMAL KUADRATIK	30
3.1 Masalah Dasar Kontrol Optimal Kuadratik	30
3.1.1 Solusi Dengan Metode Minimasi Konvensional Dengan Pengali Lagrange	31
3.1.2 Perhitungan Indeks Performansi Minimum	36
3.1.3 Indeks Performansi Yang Memenuhi Persilangan $x(k)$ dan $u(k)$	40
3.2 Masalah Kontrol Optimal Kuadratik Stabil (<i>Steady-State</i>)	44
3.2.1 Persamaan Riccati Stabil (<i>Steady-State</i>)	46
3.2.2 Solusi Persamaan Riccati Stabil (<i>Steady-State</i>) Dengan Pendekatan Nilai Eigen Yang Digeneralisasi	50
3.2.3 Stabilitas Metode Liapunov	57
3.2.4 Pendekatan Liapunov Untuk Solusi Masalah Kontrol Optimal Kuadratik Stabil (<i>Steady-State</i>)	58
3.3 Kontrol Optimal Kuadratik Pada Sistem Servo	66
3.4 Model Simulasi	79
BAB IV. KESIMPULAN	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN-LAMPIRAN	96 – 98

DAFTAR SIMBOL

$x(k)$	vektor keadaan berdimensi n , $k = 0, 1, 2, \dots$
$u(k)$	vektor masukan berdimensi r , $k = 0, 1, 2, \dots$
$y(k)$	vektor keluaran berdimensi m , $k = 0, 1, 2, \dots$
G	Matrik keadaan berordo $n \times n$
H	Matrik masukan berordo $n \times r$
C	Matrik keluaran berordo $m \times n$
T	Periode cacah
t	Waktu
k	Saat-saat pencacahan $0, 1, 2, \dots$
K	Matrik umpan balik
z	Variabel kompleks
Z	Transformasi z
Z^{-1}	Transformasi z balik (invers)
$X(z)$	Transformasi z dari $x(k)$
$U(z)$	Transformasi z dari $u(k)$
$Y(z)$	Transformasi z dari $y(k)$
$G(z)$	Transformasi z dari G
$\phi(G)$	Polinomial matrik G
$\mathcal{L}^{-1}(sI - A)$	Transformasi laplace dari $(sI - A)$

λ	Nilai Eigen
ξ	Rasio redaman
ss	Steady State
e	Kesalahan (<i>error</i>)
x^*	Matriks x konjugasi kompleks



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Transformasi-z	96
Lampiran 2 Tabel Transformasi Laplace	98

