



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3. Tinjauan Pustaka	4
1.4. Metode Penelitian	7
1.5. Sistematika Penulisan	8
II DASAR TEORI	10
2.1. Teori Optimalisasi	10
2.1.1. <i>Active Set</i>	20
2.2. Sistem Diskrit	24
2.2.1. Persamaan Keadaan	24
2.2.2. Persamaan Keadaan Periodik	25



2.2.3.	Keterkendalian	29
2.2.4.	Kestabilan	31
2.3.	Teori Kendali Sistem Diskrit	38
2.3.1.	Kendali Umpan Balik Penempatan Kutub	38
2.3.2.	Kendali Umpan Balik Linier Kuadratik	51
2.4.	Teori Himpunan Invariant	53
2.4.1.	<i>Reachable Set dan One-Step Set</i>	53
2.4.2.	Himpunan Invariant Kontrol	56
2.4.3.	<i>Pontryagin Difference</i>	58
2.5.	Teori Kendali Model Prediktif	60
2.5.1.	Strategi <i>Receding Horizon</i>	60
2.5.2.	Masalah Optimalisasi MPC	62
2.5.3.	Fisibilitas dan Stabilitas MPC	71
2.6.	Teori Kendali Model Prediktif Kokoh	88
2.6.1.	Masalah Optimalisasi RMPC	90
2.6.2.	Fisibilitas dan Stabilitas RMPC	92
III KENDALI MODEL PREDIKSI TERMULTIPLEKSI		103
3.1.	Aturan Kendali MMPC	103
3.2.	Model Prediksi Kendali MMPC	105
3.3.	Masalah Optimisasi MMPC	107
3.4.	Fisibilitas dan Stabilitas MMPC	116
3.5.	<i>Terminal Cost</i> pada MMPC	122
3.6.	Himpunan Target pada MMPC	137
IV KENDALI MODEL PREDIKTIF TERMULTIPLEKSI KOKOH		144
4.1.	Masalah Optimisasi RMMPC	144
4.2.	Fisibilitas dan Stabilitas RMMPC	149
V PENUTUP		160
5.1.	Kesimpulan	160
5.2.	Saran	161



A	Alur Penelitian	164
B	Program Matlab Himpunan Invariant	165
C	Program Matlab Kendali MPC	167
D	Program Matlab Kendali RMPC	183
E	Program Matlab Kendali MMPC	192
F	Program Matlab Kendali RMMPC	199



DAFTAR GAMBAR

2.1	Himpunan Konveks	11
2.2	Fungsi konveks di dalam himpunan konveks	13
2.3	Jenis Kestabilan Titik Ekuilibrium	33
2.4	Reach Set dan One Step Set	55
2.5	Himpunan Invariant Positif dan Himpunan Invariant Kontrol	56
2.6	<i>Pontryagin Difference</i> Himpunan U terhadap V	59
2.7	Skema Ide Receding Horison	61
2.8	Ketidakfisibelan Trayektori State pada Sistem Berkendali MPC	72
2.9	Ketidakstabilan Titik Origin pada Sistem berkendali MPC	73
2.10	Fisibilitas Kendali MPC	74
2.11	Stabilitas Kendali MPC	75
2.12	Deviasi antara Trayektori Lingkaran Tertutup dan Prediksi Optimal	78
2.13	Fisibilitas State pada Sistem berkendali MPC	83
2.14	Ketidakfisibelan Solusi Awal Masalah Optimalisasi MPC	84
2.15	Fisibilitas Solusi Awal Masalah Optimalisasi MPC	85
2.16	Kestabilan Titik Origin dari Sistem berkendali MPC	86
2.17	Kestabilan dari Sistem berkendali MPC	87
2.18	Grafik State dan Input untuk Sistem berkendali MPC	88
2.19	Grafik Sistem dengan Gangguan berkendali MPC	94
2.20	Mekanisme Metode Penyempitan Kendala	99
2.21	Trayektori Sistem dengan Gangguan berkendali RMPC	101
3.1	Pola dari update input untuk MPC (kiri) dan MMPC (kanan)	104
3.2	Himpunan Target dan Solusi Awal MMPC	141
3.3	Trayektori State dan Input Sistem MIMO berkendali MMPC	142
4.1	Himpunan Target dan Solusi Awal RMMPC	158
4.2	Trayektori Input dan State Sistem berkendali RMMPC	159
1.1	Bagan Alur Penelitian	164

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

- \mathbb{R} :himpunan semua bilangan riil
- k : waktu diskrit
- x_k : nilai state waktu k
- u_k : nilai input waktu k
- Δu_k : selisih nilai input waktu k
- $u_{k+1|k}$: prediksi nilai input waktu $k + 1$ saat waktu k
- $x \in A$: x anggota A
- $A \subseteq X$: A himpunan bagian (*subset*) atau sama dengan X
- $A \sim B$: *pontrygin difference* dari himpunan A dan B
- : akhir suatu bukti
- : akhir suatu contoh
- $\sum_{i=1}^n a_i$: penjumlahan $a_1 + a_2 + \cdots + a_n$