

**PENOLAKAN GANGGUAN *FEEDFORWARD* MELALUI  
UMPAN BALIK STATIS PADA SISTEM LINEAR  
*SINGLE INPUT SINGLE OUTPUT (SISO)***

**SKRIPSI**



**SULISTYANI RAHAYU**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2005**

**MILIE  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**PENOLAKAN GANGGUAN *FEEDFORWARD* MELALUI  
UMPAN BALIK STATIS PADA SISTEM LINEAR  
*SINGLE INPUT SINGLE OUTPUT (SISO)***

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Matematika Pada  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Universitas Airlangga**

Oleh :

**SULISTYANI RAHAYU**

**089911997**

**Tanggal Lulus : 15 Februari 2005**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Fatmawati, S.Si, M. Si**  
**NIP : 132 206 059**

**Pembimbing II**

**Dra. Yayuk Wahyuni, M. Si**  
**NIP : 131 933 017**

**M I L I E  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

## LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

**Judul** : **Penolakan Gangguan *Feedforward* Melalui Umpan Balik Statis Pada Sistem Linear *Single Input Single Output (SISO)***

**Penyusun** : **Sulistyani Rahayu**

**NIM** : **089911997**

**Tanggal Ujian** : **15 Februari 2005**

Disetujui Oleh :

**Pembimbing I**

**Fatmawati, S.Si, M. Si**  
NIP : 132 206 059

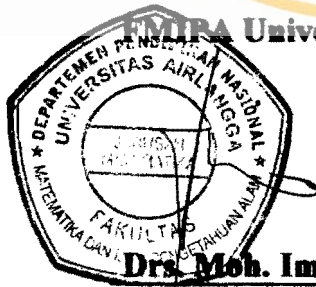
**Pembimbing II**

**Dra. Yayuk Wahyuni, M. Si**  
NIP : 131 933 017

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Matematika**

**FMIPA Universitas Airlangga**



**Drs. Moh. Imam Utoyo, M. Si**  
NIP : 131 801 397

Sulistiyani Rahayu, 2005, **Penolakan Gangguan *Feedforward* Melalui Umpan Balik Statis Pada Sistem Linear *Single Input Single Output (SISO)***. Skripsi ini dibawah bimbingan Fatmawati, S. Si, M. Si dan Dra. Yayuk Wahyuni, M. Si. Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga.

---

## ABSTRAK

Penolakan gangguan *feedforward* melalui umpan balik statis pada sistem

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + bu(t) + S_1 q_1(t) + S_2 q_2(t) \\ z(t) &= dx(t) \end{aligned}$$

dapat diselesaikan apabila ditemukan umpan balik statis (jika mungkin) sehingga output  $z$  bebas dari gangguan  $q_1$  dan  $q_2$ . Oleh karena itu diperlukan syarat perlu dan cukup agar penolakan gangguan *feedforward* dapat diselesaikan.

Untuk membuktikan syarat perlu dan cukup tersebut digunakan konsep transformasi linear dan matriks, kernel, image, dan subruang invarian.

Penolakan gangguan *feedforward* dapat diselesaikan jika dan hanya jika  $\text{Im } S_1 \subset \gamma + \text{Im } b$  dan  $\text{Im } S_2 \subset \gamma$ , dengan  $\gamma$  adalah  $\text{Sup } \mathfrak{I}(A, b, \ker(d))$ .

**Kata Kunci :** Penolakan gangguan *feedforward*, umpan balik statis dan subruang invarian.

Sulistiyani Rahayu, 2005. **Disturbance with *Feedforward* Rejection Via Static Feedback For Single Input Single Output ( SISO) Of Linear System.** This Script is under supervise of Fatmawati, S. Si, M. Si and Dra. Yayuk Wahyuni, M. Si. Departement of Mathematic, Faculty Mathematic and Natural Science, Airlangga University.

---

## ABSTRACT

Disturbance with *feedforward* rejection via Static feedback of the system

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Ax(t) + bu(t) + S_1q_1(t) + S_2q_2(t) \\ z(t) &= dx(t)\end{aligned}$$

is solvable if there is static feedback (if possible) such that disturbance  $q_1$  and  $q_2$  has no influence on the output  $z$ . Therefore, it is needed the necessary and sufficient condition such that the disturbance with *feedforward* rejection is solvable.

To prove the necessary and sufficient condition will used concept linear transformation and matrix, kernel and image, and invariant subspace.

Rejection of disturbance *feedforward* is solvable if only if  $\text{Im } S_1 \subset \gamma^* + \text{Im } b$  dan  $\text{Im } S_2 \subset \gamma^*$ ,  $\gamma^*$  is  $\text{Sup } \mathfrak{I}(A, b; \ker(d))$ .

**Key word** : Disturbance with *feedforward* rejection, static feedback, and invariant subspace.