



**RANCANG BANGUN ROBOT PENDETEKSI PASIR BESI
(BAGIAN DINAMIS)**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

ABD ROUF N
NIM. 021903101024

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2006



**RANCANG BANGUN ROBOT PENDETEKSI PASIR BESI
(BAGIAN DINAMIS)**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

**ABD ROUF N
NIM. 021903101024**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT PENDETEKSI PASIR BESI
(BAGIAN DINAMIS)**

Oleh :

ABD ROUF N
021903101024

Mengetahui

Jursusan Teknik Mesin
Ketua,

Program Studi D III Teknik Mesin
Ketua,

Hari Arbianta B, ST, MT
NIP. 132 125 680

Sumarji, ST, MT
NIP. 132 163 639

Program Studi Teknik
Universitas Jember
Ketua,

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA
NIP. 320002358

Pengesahan
Laporan Proyek Akhir Berjudul :
Rancang Bangun Robot Pendeteksi Pasir Besi
(Bagian Dinamis)

Nama : ABD Rouf N
NM : 021903101024

Telah disetujui, disahkan dan diterima oleh
Program-Program Studi Teknik Pada :

Hari/Tanggal :/.... Juli 2006
Tempat : Program-Program Studi Teknik Universitas Jember

Menyetujui/Penguji :

Ketua (Pembimbing Utama)

Sekretaris (Pembimbing Pendamping)

Aris Zainul Mutaqin, S.T.
NIP. 132 133 390

M.Nurkovim K, S.T., M.T
NIP. 132 263 641

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Ir. Ahmad Syuhri, MT.
NIP. 132 163 640

Boy Arief F., ST., MT.
NIP. 132 232 451

Salahudin Yunus, ST., MT.
NIP. 132 232 446

Mengetahui :

Jurusan Teknik Mesin
Ketua,

Program Studi DIII Teknik Mesin
Ketua,

Hari Arbiantara B, S.T., M.T
NIP. 132 125 680

Sumarji, S.T., M.T.
NIP. 132 163 639

Mengesahkan,
Program-Program Studi Teknik
Universitas Jember
Ketua,

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA.
NIP. 320002358

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan ketulusan hati laporan proyek ahir ini saya persembahkan kepada :

- * Abah dan Umi tercinta yang telah memberikan segalanya untuk menjadikan diriku menjadi manusia seutuhnya.
- * Mbak Anis yang bikin kangen terus, Mbah Buyutku yang sudah sepuh dan Mbah Buyutku yang tidak sempat melihat saya lulus, nyuwun agunging pangapunten.
- * Fidy yang nyebelin dan Keluarga Jember yang sangat baik, terimakasih atas dukungannya.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abd Rouf N

NIM : 021903101024

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Rancang Bangun Robot Pendeteksi Pasir Besi(Bagian Dinamis)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2006

Yang menyatakan,

Abad Rouf N
021903101024

Motto

Gemi Titi Ngati-ati Eleng lan Waspodo

Java's Principle

Relax But Certain

Tuntunan Urip Kulo

RINGKASAN

Rancang Bangun Robot Pendeteksi Pasir Besi (Bagian Dinamis), Abd Rouf N, 021903101024, 2006, 118 halaman.

Besi yang merupakan mineral penyusun bumi dengan prosentase 5 % banyak tersebar dimana-mana, tempat dimana besi terkandung dapat dijumpai antar lain pasir pantai, pasir vulkanik, dan bebatuan. Terciptanya alat pendeteksi kandungan besi yang bekerja secara otomatis (robot) akan sangat membantu dalam proses pendeteksian.

Medan pendeteksian yang beragam kondisinya akan sangat menyulitkan robot dalam melakukan pekerjaan pendeteksian, dalam hal ini kemiringan permukaan medan maksimal ditentukan sebesar 20^0 . Konstruksi yang kuat serta didukung dengan sistem pergerakan yang menggunakan *belt* sebagai lintasan roda mampu untuk diaplikasikan pada medan tersebut (tidak berair tentunya).

Besi yang dapat terdeteksi hanyalah yang terlewati oleh robot dengan jarak deteksi sebesar 20 mm (di permukaan tanah) terhadap detektor, semakin rendah kecepatan robot dalam berjalan maka semakin mudah pula bagi robot untuk menemukan besi tentunya dengan detektor yang sensitif. Dengan putaran motor 150 rpm dari hasil perhitungan kecepatan robot diketahui sebesar 1,836 km/ jam, hasil pengujian diketahui kecepatan rata-rata sebesar 1,82 km/jam. Perbedaan kecepatan ini disebabkan terjadinya selip antara sabuk dengan permukaan tanah.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sistemetika Pembahasan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pasir Besi	5
2.1.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Pendeteksian Pasir Besi	6
2.1.2 Prinsip Kerja Alat	7
2.2 Poros	8

2.2.1 Hal-hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Perencanaan	
Sebuah Poros	9
2.2.2 Perencanaan Poros	12
2.3 Pasak (Spie)	14
2.3.1 Perencanaan Pasak.....	15
2.4 Sabuk	16
2.4.1 Macam-macam Sabuk Transmisi Daya.....	17
2.4.2 Perencanaan Sabuk	21
2.5 Bantalan (Bearing)	23
2.5.1 Klasifikasi Bantalan.....	12
2.5.2 Perbandingan Antara Bantalan Luncur dan Bantalan	
Gelinding	24
2.5.3 Jenis-jenis Bantalan Gelinding	25
2.5.4 Tahapan Perencanaan Bantalan	27
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Pelaksanaan Proyek Akhir	29
3.2 Pengamatan	30
3.3 Studi Pustaka	30
3.4 Perancangan dan Perencanaan	30
3.4.1 Pengadaan Bahan.....	30
3.4.2 Proses Pengerjaan	31
3.5 Perakitan	32
3.6 Pengujian.....	32
3.6.1 Cara Pengujian.....	32
3.7 Analisa	32
3.8 Indikator Keberhasilan.....	33
3.9 Penulisan Laporan.....	33

BAB 4.	PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN	34
	4.1 Perencanaan Daya	34
	4.1.1 Perhitungan Gaya	34
	4.1.2 Perhitungan Torsi	35
	4.1.3 Perhitungan Daya Motor	36
	4.2 Perhitungan Sabuk	37
	4.2.1 Kecepatan Linier Sabuk.....	37
	4.2.2 Panjang Keliling Sabuk	37
	4.2.3 Sudut Kontak Antara Pulley dengan Sabuk	40
	4.2.4 Kapasitas daya yang Ditransmisikan Sabuk.....	40
	4.2.5 Gaya Tangensial Efektif yang Bekerja Pada Pulley	41
	4.2.6 Faktor Koreksi K_0	43
	4.2.7 Jumlah Sabuk yang Dibutuhkan	44
	4.3 Perhitungan Poros Penggerak	45
	4.3.1 Perhitungan Beban Vertikal.....	47
	4.3.2 Perhitungan Beban Horisontal.....	50
	4.3.3 Momen Gabungan	53
	4.3.4 Momen Puntir Rencana	53
	4.3.5 Tegangan Geser yang Diijinkan	53
	4.3.6 Diameter Poros	54
	4.4 Perhitungan Poros Gandar 1	55
	4.4.1 Perhitungan Beban Vertikal.....	56
	4.4.2 Perhitungan Beban Horisontal.....	59
	4.4.3 Momen Gabungan	62
	4.4.4 Tegangan Geser yang Diijinkan	62
	4.4.5 Diameter Poros	63
	4.4.6 Faktor Keamanan.....	63
	4.5 Perhitungan Poros Gandar 2	65
	4.5.1 Beban Poros Gandar 2	65

4.5.2 Perhitungan Beban Horisontal.....	68
4.5.3 Perhitungan Beban Vertikal.....	70
4.5.4 Momen Gabungan	73
4.5.5 Tegangan Geser yang Diijinkan	73
4.5.6 Diameter Poros	74
4.5.7 Faktor Keamanan.....	74
4.6 Perhitungan Poros Gandar 3.....	75
4.6.1 Perhitungan Beban Poros.....	76
4.6.2 Momen.....	78
4.6.3 Tegangan Geser yang Diijinkan	78
4.6.4 Diameter Poros	79
4.6.5 Faktor Keamanan.....	79
4.7 Perhitungan Poros Gandar 4.....	80
4.7.1 Beban Pada Poros Gandar 4	80
4.7.2 Perhitungan Beban Horisontal.....	82
4.7.3 Perhitungan Beban Vertikal.....	85
4.7.4 Momen Gabungan	88
4.7.5 Tegangan Geser yang Diijinkan	89
4.7.6 Diameter Poros	89
4.7.7 Faktor Keamanan.....	89
4.8 Perhitungan Pasak.....	90
4.8.1 Gaya Tangensial Yng Terjadi Pada Pasak.....	90
4.8.2 Tegangan Geser yang Diijinkan	91
4.8.3 Tekanan Permukaan Pasak	91
4.9 Perhitungan Bantalan	92
4.9.1 Bantalan Pada Poros Penggerak	92
4.9.2 Bantalan Pada Poros Gandar 1	94
4.9.3 Bantalan Pada Poros Gandar 2	96
4.9.4 Bantalan Pada Poros Gandar 3	98

4.9.5 Bantalan Pada Poros Gandar 4	100
4.10 Proses Pemesinan.....	103
4.10.1 Pemesinan Poros Gandar	103
4.10.2 Pemesinan Poros <i>Out-Put</i> Motor.....	106
BAB 5. HASIL DAN ANALISA	111
5.1 Hasil Pengujian	111
5.1.1 Pengujian Kecepatan	111
5.1.2 Pengujian Sudut Kemiringan Medan.....	113
5.1.3 Pengujian Gaya Gesek <i>Belt</i> Terhadap Roda.....	114
5.1.4 Pengujian Sudut Belok Robot.....	115
5.2 Pembahasan	115
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	116
6.1 Kesimpulan.....	116
6.2 Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

2.1 Unsur Penyusun Bumi	5
2.2 Suhu <i>Curie</i> Beberapa Bahan <i>Ferromagnet</i>	7
2.3 Baja Karbon Untuk Konstruksi Mesin dan Baja Batang yang Diforming dingin Untuk Poros.....	10
2.4 Baja Paduan Untuk Poros.....	11
4.1 Faktor Koreksi K_{θ}	44
4.2 Perhitungan Bidang Datar Beban Vertikal Pada Poros Penggerak.....	48
4.3 Perhitungan Bidang Momen Beban Vertikal Pada Poros Penggerak	49
4.4 Perhitungan Bidang Datar Beban Horizontal Pada Poros Penggerak	51
4.5 Perhitungan Bidang Momen Beban Horizontal Pada Poros Penggerak.....	52
4.6 Perhitungan Bidang Datar Beban Vertikal Pada Poros Gandar 1	58
4.7 Perhitungan Bidang Momen Beban Vertikal Pada Poros Gandar 1	59
4.8 Perhitungan Bidang Datar Beban Horizontal Pada Poros Gandar 1	61
4.9 Perhitungan Bidang Momen Beban Horizontal Pada Poros Gandar 1.....	62
4.10 Bahan Poros Untuk Kendaraan Rel.....	63
4.11 Perhitungan Bidang Datar Beban Horizontal Pada Poros Gandar 2	69
4.12 Perhitungan Bidang Momen Beban Horizontal Pada Poros Gandar 2.....	70
4.13 Perhitungan Bidang Datar Beban Vertikal Pada Poros Gandar 2	72
4.14 Perhitungan Bidang Momen Beban Vertikal Pada Poros Gandar 2	73
4.15 Perhitungan Bidang Datar Pada Poros Gandar 3	77
4.16 Perhitungan Bidang Momen Pada Poros Gandar 3.....	78
4.17 Perhitungan Bidang Datar Beban Horizontal Pada Poros Gandar 4	84
4.18 Perhitungan Bidang Momen Beban Horizontal Pada Poros Gandar 4.....	85

4.19 Perhitungan Bidang Datar Beban Vertikal Pada Poros Gandar 4.....	87
4.20 Perhitungan Bidang Momen Beban Vertikal Pada Poros Gandar 2	88
5.1 Hasil Pengujian Kecepatan	112
5.2 Hasil Perhitungan Kecepatan	112
5.3 Hasil Pengujian Kemiringan Medan	113
5.4 Hasil Pengujian Sudut Belok	115

DAFTAR GAMBAR

2.1 Gaya Geser Pada Pasak.....	15
2.2 Sabuk <i>Flat</i>	16
2.3 Penampang Sabuk V Standart Berlapis	17
2.4 Penampang Sabuk V Unggul Berlapis.....	18
2.5 Penampang Sabuk V Type-L	18
2.6 Penampang Sabuk V Type-L	18
2.7 Penampang Sabuk Gigi Penampang Pendek	19
2.8 Penampang Sabuk Segi Enam.....	19
2.9 Penampang Sabuk Bergigi	20
2.10 Penampang Sabuk Berusuk Banyak	20
2.11 Penampang Sabuk Berlapis Kulit dan Nilon.....	20
2.12 Penampang Bantalan Luncur	23
2.13 Bantalan Bola Radial Alur Dalam Baris Tunggal.....	25
2.14 Bantalan Bola Kontak Sudut Baris Tunggal	26
2.15 Bantalan Rol Silinder Baris Tunggal	26
2.16 Bantalan Rol Jarum	26
3.1 Flowchart Penelitian.....	29
4.1 Robot Dengan Batas kemiringan Maksimal	34
4.2 Arah Gaya tarik efektif Sabuk Pada Sisi Tarik	35
4.3 Kaliling Sabuk.....	37
4.4 Segitiga Siku-siku Pada Pusat Pulley.....	38
4.5 Arah Gaya Pada Benda Bergerak.....	41
4.6 Gaya Tangensial Pada Sabuk dan Poros	45
4.7 Gaya Konkuren Searah Sumbu X dan Sumbu Y	46

4.8	Beban Vertikal Rencanan Pada Poros.....	46
4.9	Beban Horisontal Rencanan Pada Poros.....	47
4.10	Beban Gabungan Rencanan Pada Poros.....	47
4.11	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	50
4.12	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	53
4.13	Letak Poros Gandar 1.....	55
4.14	Gaya Tangensial Pada Sabuk dan Poros.....	55
4.15	Beban Vertikal Rencanan Pada Poros.....	56
4.16	Beban Horisontal Rencanan Pada Poros.....	56
4.17	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	59
4.18	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	62
4.19	Letak Poros Gandar 2.....	65
4.20	Gaya Reaksi Tanah Terhadap Roda.....	66
4.21	Gaya Reaksi Tanah Terhadap Roda dan Poros.....	66
4.22	Arah Gaya Tarik Sabuk Pada Poros Gandar 2.....	66
4.23	Beban yang Searah dengan Sumbu Y.....	67
4.24	Beban yang Searah dengan Sumbu X.....	67
4.25	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	70
4.26	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	73
4.27	Letak Poros Gandar 3.....	75
4.28	Beban Vertikal Pada Poros.....	75
4.29	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	78
4.30	Letak Poros Gandar 4.....	80
4.31	Beban Vertikal Pada Poros Gandar 4.....	81
4.32	Arah Gaya Tarik Sabuk Pada Poros Gandar 4.....	81
4.33	Beban yang Searah dengan Sumbu Y.....	82
4.34	Beban yang Searah dengan Sumbu X.....	82
4.35	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	85
4.36	Diagram Gaya Lintang dan gaya Geser.....	88

4.37 Poros yang Dibubut Diukur Terhadap Pencekam.....	103
4.38 Bentuk Poros yang Akan Dikerjakan.....	103
4.39 Poros yang Dibubut Diukur Terhadap Pencekam.....	107
4.40 Bentuk Poros yang Akan Dikerjakan.....	107
5.1 Sudut Kemiringan Medan	114

DAFTAR LAMPIRAN

A. Sifat-sifat fisik Beberapa Bahan Non Logam	88
B. Sifat-sifat fisik Beberapa Bahan Logam.....	89
C. Sifat Udara Pada Tekanan Atmosfer	90
D. Emisivitas Total Normal Beberapa Permukaan	91
E. Daftar Albedo Permukaan-Permukaan Alamiah	92
F. Koefisien Konveksi Alalm h, dalam Celah Udara Sebagai Fungsi Dari Jarak Celah z dengan Sudut Miring β Sebagai Parameter	93
G. Grafik Psikometrik	94