

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
NASKAH SOAL	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
INTISARI	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Perancangan	1
1.4. Tujuan Perancangan	2
1.5. Manfaat Perancangan	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1. Pendahuluan	3
2.2. Prinsip Transformasi Energi pada Turbin Uap	3
2.3. Segitiga Kecepatan	5
2.4. Perancangan Nosel	6
2.5. Kerugian Energi pada Turbin Uap	7

BAB III PENENTUAN DIMENSI NOSEL, SUDU GERAK DAN DIAMETER RATA-RATA CAKRAM	13
3.1. Kondisi Uap Masuk dan Keluar Teoritis	13
3.2. Perhitungan Pendahuluan untuk Tingkat Pertama (Pengaturan)	15
3.2.1. Penentuan $(u/c)_{\text{optimum}}$	17
3.2.1.1. Untuk $(u/c) = 0,2$	17
3.2.1.2. Untuk $(u/c) = 0,21 - 0,24$	22
3.2.2. Pengoreksian perhitungan berdasarkan $(u/c)_{\text{optimum}}$	23
3.2.3. Pemilihan nosel	25
3.2.4. Pengoreksian ketepatan perhitungan	28
3.2.5. Penentuan dimensi nosel	29
3.2.6. Penentuan dimensi sudu gerak dan sudu pengarah	30
3.3. Perhitungan Pendahuluan untuk Tingkat Kedua	31
3.3.1. Pengoreksian perhitungan berdasarkan asumsi	33
3.3.2. Penentuan dimensi nosel	37
3.3.3. Penentuan dimensi sudu gerak dan sudu pengarah	38
3.4. Perhitungan Pendahuluan untuk Tingkat Terakhir	38
3.5. Perhitungan untuk Penurunan Kalor Tiap Tingkat	39
BAB IV PERANCANGAN NOSEL, SUDU PENGARAH DAN DIAFRAGMA	46
4.1. Konstruksi Nosel	46
4.1.1. Perhitungan nilai momen perlawanan (W_x) pada sudu pembentuk nosel tingkat pertama	48
4.1.1.1. Luas penampang dan momen luas sudu pembentuk nosel tingkat pertama	48
4.1.1.2. Momen inersia sudu pembentuk nosel tingkat pertama terhadap sumbu x	50
4.1.2. Perhitungan nilai momen perlawanan (W_x) pada sudu pembentuk nosel tingkat kedua sampai tingkat terakhir	50
4.2. Konstruksi Sudu Pengarah	52

4.3.	Konstruksi Diafragma	52
4.4.	Dimensi Diafragma	54
4.5.	Tegangan, Lendutan dan Bahan Diafragma	58
 BAB V PERANCANGAN SUDU GERAK DAN CAKRAM		75
5.1.	Profil dan Dimensi Sudu Gerak	75
5.2.	Metode Pemasangan Sudu Gerak	77
5.3.	Menentukan Jumlah Sudu Gerak	78
5.4.	Menentukan Besarnya Tegangan pada Sudu Gerak	79
5.4.1.	Perhitungan besarnya tegangan pada sudu gerak tingkat pertama	79
5.4.1.1.	Luas penampang (A_b) dan momen luas sudu gerak tingkat pertama baris pertama	79
5.4.1.2.	Momen inersia sudu gerak tingkat pertama baris pertama	81
5.4.1.3.	Luas penampang (A_b), momen luas dan momen inersia sudu gerak tingkat pertama baris kedua	82
5.4.1.4.	Tegangan tarik pada sudu gerak tingkat pertama baris pertama akibat gaya sentrifugal	82
5.4.1.5.	Tegangan tarik pada sudu gerak tingkat pertama baris kedua akibat gaya sentrifugal	84
5.4.1.6.	Tegangan lentur pada sudu gerak tingkat pertama akibat tekanan uap	85
5.4.2.	Perhitungan besarnya tegangan pada sudu gerak tingkat kedua sampai kesebelas	86
5.4.2.1.	Perhitungan besarnya tegangan pada sudu gerak tingkat kedua sampai kedelapan	86
5.4.2.2.	Perhitungan besarnya tegangan pada sudu gerak tingkat kesembilan	89
5.4.2.3.	Perhitungan besarnya tegangan pada sudu gerak tingkat kesepuluh	92

5.4.2.4.	Perhitungan besarnya tegangan pada sudu gerak tingkat kesebelas	96
5.5.	Konstruksi Cakram	100
5.6.	Tegangan yang Bekerja pada Cakram	100
5.6.1.	Tegangan pada Cakram Tingkat Pertama	100
5.6.1.1.	Dimensi cakram	101
5.6.1.2.	Volume rim	101
5.6.1.3.	Berat rim	101
5.6.1.4.	Gaya sentrifugal rim	102
5.6.1.5.	Tegangan-tegangan pada cakram	102
5.6.2.	Tegangan pada Cakram Tingkat Kelima	110
5.6.2.1.	Dimensi cakram	111
5.6.2.2.	Volume rim	111
5.6.2.3.	Berat rim	111
5.6.2.4.	Gaya sentrifugal rim	112
5.6.2.5.	Tegangan-tegangan pada cakram	112
5.6.3.	Tegangan pada Cakram Tingkat Kesebelas	121
5.6.3.1.	Dimensi cakram	121
5.6.3.2.	Volume rim	122
5.6.3.3.	Berat rim	122
5.6.3.4.	Gaya sentrifugal rim	122
5.6.3.5.	Tegangan-tegangan pada cakram	123
BAB VI PERANCANGAM POROS, PASAK DAN KOPLING		131
6.1.	Berat Cakram dan Sudu-sudu Gerak	131
6.1.1.	Tingkat pertama	131
6.1.2.	Tingkat kedua dan seterusnya	132
6.2.	Perhitungan Torsi dan Momen Lengkung pada Poros	133
6.2.1.	Perhitungan torsi pada poros	133
6.2.2.	Perhitungan momen lengkung pada poros	133
6.2.3.	Momen puntir ekuivalen (T_e)	136

6.3.	Penentuan Diameter Poros Berdasarkan Kekuatan Bahan	136
6.4.	Penentuan Diameter Poros dengan Memperhitungkan Berat Poros	137
6.5.	Putaran Kritis Poros	141
6.5.1.	Momen inersia poros	141
6.5.2.	Defleksi statis poros	141
6.6.	Pasak	143
6.6.1.	Tegangan geser pada pasak	144
6.7.	Pemilihan Bantalan	145
6.7.1.	<i>Journal Bearing</i> dengan <i>Tilting Pad</i>	145
6.7.2.	Pemilihan material bantalan	146
6.8.	Perhitungan Kopling	146
6.8.1.	Perhitungan kekuatan baut	147
6.8.2.	Perhitungan kekuatan flens	148
BAB VII RUMAH TURBIN DAN SISTEM PENGATURAN		149
7.1.	Dasar Perencanaan Rumah Turbin	149
7.1.1.	Tebal dinding rumah turbin untuk tingkat pertama	149
7.1.2.	Tebal dinding rumah turbin untuk tingkat kedua dan seterusnya	150
7.2.	Diameter Pipa Buang	150
7.3.	Sistem Pengaturan	151
7.3.1.	Governor	151
7.3.1.1.	Mekanisme kerja governor	152
7.3.1.2.	Mekanisme kerja sistem pengaturan	153
7.3.2.	Overspeed trip	154
BAB VIII KESIMPULAN		155
DAFTAR PUSTAKA		156
LAMPIRAN		157