

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	iii
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	iv
<b>INTISARI</b>	v
<b>KATA PENGANTAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xv
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Tinjauan Umum	1
1.2. Latar Belakang	1
1.3. Perumusan masalah	2
1.4. Manfaat penulisan	2
1.5. Tujuan penulisan	2
1.6. Batasan Masalah	2
1.7. Metode Penulisan	2
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. <i>Torque Converter</i>	4
2.1.1. Pompa	5
2.1.2. Turbin	6
2.1.3. Stator	6
2.2. <i>Torqueflow transmission</i>	6
2.2.1. Sistem <i>planetary gear</i>	8

2.3. Roda gigi	9
2.3.1. Roda gigi lurus	10
2.3.2. <i>Bevel gear</i>	14
2.4. Poros	19
2.5. Pin	20
2.6. Pasak bintang	21
2.6.1. Pasak bintang lurus	22
2.6.2. Pasak bintang involut	22
2.7. Bantalan	23
2.7.1. Klasifikasi bantalan	23
2.7.2. Bantalan bola	24
2.7.3. Bantalan rol kerucut	25
2.8. Kopling	26
2.8.1. Kopling plat	27
2.9. Sistem Kemudi	28
2.9.1. Kopling Kemudi	29
2.10. Rem Kemudi	29
2.11. Penggerak akhir	30

### **BAB III PRINSIP KERJA SISTEM TRANSMISI DOZER SHOVEL D75S-5**

3.1. Prinsip kerja secara umum	31
3.2. <i>Torqflow Transmission</i>	32
3.3. Mekanisme <i>planetary gear</i>	33
3.3.1. Ketika <i>ring gear</i> ditahan	33
3.3.2. Ketika <i>carrier</i> ditahan	34
3.3.3. Untuk berubah arah putaran	34
3.4. Mekanisme <i>disc</i> dan plat	34
3.4.1. <i>Rotating clutch</i>	34
3.4.1.1. Kopling "ON" (ditahan)	36
3.4.1.2. Kopling "OFF" (dilepas)	36

3.4.2.1. Kopling "ON" (ditahan)	37
3.4.2.2. Kopling "OFF" (dilepas)	37
3.5. <i>Power Train</i>	38
3.5.1. <i>First Speed-Forward</i>	38
3.5.2. <i>2nd Speed-Forward</i>	39
3.5.3. <i>3rd Speed-Forward</i>	40
3.5.4. <i>First Speed-reserve</i>	41
3.6. <i>Bevel gear</i> dan sistem kemudi	41
3.6.1. Kopling kemudi sisi kiri bekerja	42
3.6.2. Kopling kemudi sisi kiri tidak bekerja/lepas	42
3.7. Penggerak Akhir	43

## **BAB IV PERHITUNGAN**

4.1. Menghitung output putaran dari torque converter	44
4.2. <i>Universal joint</i>	45
4.2.1. Perencanaan poros <i>Universal joint</i>	45
4.2.2. Pin	46
4.3. <i>planetary gear</i>	47
4.3.1. <i>forward first</i>	47
4.3.2. <i>forward second</i>	48
4.3.3. <i>forward third</i>	49
4.3.4. <i>reverse first</i>	50
4.3.5. <i>reverse second</i>	51
4.3.6. <i>reverse third</i>	52
4.4. Poros transmisi	53
4.4.1. Poros transmisi bagian depan	53
4.4.2. Poros transmisi bagian belakang	54
4.5. Pasak poros transmisi	56
4.5.1. Pasak poros transmisi bagian depan	56
4.5.2. Spline poros transmisi bagian belakang	57

4.6. Ukuran gigi <i>planetary gear</i>	58
4.6.1. <i>External gear</i>	58
4.6.2. <i>Internal gear (ring gear)</i>	58
4.7. Perencanaan tebal roda gigi <i>planetary gear</i>	59
4.7.1. Tebal roda gigi <i>planetary gear</i> poros depan	59
4.7.2. Tebal roda gigi <i>planetary gear</i> poros belakang	61
4.8. Kekuatan roda gigi <i>planetary gear</i>	62
4.9. Kopling gesek plat	64
4.10. Perencanaan bantalan pada poros <i>planetary gear</i>	65
4.10.1. Bantalan pada poros depan	66
4.10.2. Bantalan pada <i>carrier</i> no. 3 dan <i>carrier</i> no. 5	66
4.10.3. Bantalan pada poros belakang	67
4.11. Poros <i>output</i>	69
4.12. Pasak pada poros <i>bevel pinion</i>	70
4.13. Ukuran gigi roda gigi bevel	71
4.14. Kekuatan roda gigi bevel	74
4.15. Poros roda gigi besar bevel	77
4.16. Pasak poros roda gigi besar bevel	79
4.17. Perencanaan bantalan poros roda gigi bevel	80
4.17.1. Perencanaan bantalan <i>bevel pinion</i>	80
4.17.2. Perencanaan bantalan roda gigi bevel besar	83
4.18. Kopling kemudi	86
4.19. Poros transmisi roda gigi reduksi pertama	88
4.20. Poros transmisi roda gigi reduksi kedua	89
4.21. Bantalan pada poros roda gigi reduksi	90
4.21.1. Bantalan pada poros roda gigi pinion pertama	90
4.21.2. Bantalan pada poros roda gigi pinion kedua	91
4.21.3. Bantalan pada poros roda gigi besar kedua	92
4.22. Perencanaan roda gigi penggerak akhir	94
4.22.1. Perencanaan roda gigi reduksi pertama	94

4.23. Perencanaan Sproket	98
4.24. Perencanaan pelumasan transmisi	99
4.25. Efisiensi transmisi	100

## **BAB V KESIMPULAN**

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur <i>power train</i> pada dozer shovel D75S-5	4
Gambar 2.2. Bagian – bagian dari <i>torque converter</i> , (dari kiri) : turbin, stator, pompa	5
Gambar 2.3. Bagaimana bagian – bagian <i>torque converter</i> tersambung dengan sistem transmisi dan mesin	5
Gambar 2.4. <i>Torqflow transmission</i> dozer shovel D75S-5	7
Gambar 2.5. <i>Torqflow transmission</i> dozer shovel D75S-5	8
Gambar 2.6. Bagian – bagian sistem <i>planetary gear</i>	8
Gambar 2.7. Macam-macam roda gigi	9
Gambar 2.8. Roda gigi lurus	10
Gambar 2.9. Nama – nama bagian roda gigi	10
Gambar 2.10. Roda gigi bevel	15
Gambar 2.11. Nama bagian – bagian roda gigi kerucut	15
Gambar 2.12. Pasak bintang lurus	22
Gambar 2.13. Macam – macam bantalan gelinding	23
Gambar 2.14. Nama – nama bagian bantalan rol kerucut	25
Gambar 2.15. Sistem kemudi	28
Gambar 2.16. Rem kemudi	29
Gambar 2.17. penggerak akhir	30
Gambar 3.1. <i>Torque converter</i> Dozer Shovel D75S-5	32
Gambar 3.2. Prinsip kerja <i>planetary gear</i> ; (a) Ketika ring gear ditahan; (b) Ketika carrier ditahan;(c) double pinion planetary gear	33
Gambar 3.3. <i>Rotating clutch</i> ; (a) kopling “ON” ; (b) kopling “OFF”	35
Gambar 3.4. <i>Ring gear clutch</i> ; (a) kopling “ON”; (b) kopling “OFF”	37
Gambar 3.5. <i>First speed-forward</i>	38
Gambar 3.6. <i>2nd speed-forward</i>	39
Gambar 3.7. <i>3rd speed-forward</i>	40

<b>Gambar 3.9. Kopling kemudi sisi kiri bekerja</b>	<b>42</b>
<b>Gambar 3.10. Kopling kemudi sisi kiri tidak bekerja/lepas</b>	<b>43</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Hasil perhitungan ukuran <i>planetary gear</i>	59
Tabel 5.1. Hasil perhitungan kecepatan gerak	103

## DAFTAR NOTASI

$A$	luas penampang	( $\text{mm}^2$ )
$b$	lebar roda gigi	(mm)
$b$	lebar sisi	(mm)
$c_k$	kelonggaran puncak	(mm)
$C$	faktor beban lentur	
$C_A$	beban dinamik rata – rata pada bantalan A	(lb)
$C_B$	beban dinamik rata – rata pada bantalan B	(lb)
$C_L$	<i>life factor</i>	
$C_H$	faktor perbandingan kekerasan	
$C_T$	faktor temperatur	
$C_R$	faktor keamanan	
$C_o$	faktor beban lebih	
$C_s$	faktor koreksi ukuran	
$C_m$	faktor koreksi distribusi beban	
$C_v$	faktor dinamik	
$C_f$	faktor keamanan permukaan	
$C_p$	koefisien ketergantungan pada sifat elastik bahan	
$C_f$	faktor kondisi permukaan	
$d$	diameter pin	(mm)
$d_k$	diameter luar roda gigi	(mm)
$d_s$	diameter poros	(mm)
$D_{k1}$	diameter lingkaran kepala roda gigi pinion	(mm)
$D_{k2}$	diameter lingkaran kepala roda gigi besar	(mm)
$D$	diameter lingkaran jarak bagi	(mm)
$D_1, D_2$	diameter lingkaran jarak bagi roda gigi pertama dan kedua	(mm)
$DP$	jarak bagi diametral	
$D''$	diameter lingkaran jarak bagi	(in)
$D_o$	diameter luar plat	(mm)
$D_i$	diameter dalam plat	(mm)
$f_c$	faktor koreksi	
$f_v$	faktor dinamis	
$F$	gaya yang ditimbulkan	(kg)
$F_r$	beban radial	(kg)
$F_a$	beban aksial	(kg)
$F_t$	gaya tangensial	(kg)
$F_H$	beban permukaan yang diijinkan per satuan lebar	( $\frac{\text{kg}}{\text{mm}}$ )

$F'_{b1}$	beban lentur yang diijinkan pada roda gigi pinion	$\left(\frac{kg}{mm}\right)$
$F'_{b2}$	beban lentur yang diijinkan pada roda gigi besar	$\left(\frac{kg}{mm}\right)$
$F_{rA}$	beban radial pada bantalan A	(kg)
$F_{rB}$	beban radial pada bantalan B	(kg)
$G$	modulus geser	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$h$	lebar gigi	(mm)
$h_{k1}$	tinggi kepala pada pinion	(mm)
$h_{f1}$	tinggi kaki pada pinion	(mm)
$h_{k2}$	tinggi kepala pada roda gigi besar	(mm)
$h_{f2}$	tinggi kaki pada roda gigi besar	(mm)
$H$	tinggi gigi	(mm)
$I$	faktor bentuk	
$J$	faktor geometri	
$J_1, J_2$	faktor geometri	
$k_H$	faktor tegangan kontak	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$K$	faktor koreksi	
$K_v, C_v$	faktor dinamis	
$K_o, C_o$	faktor beban lebih	
$K_m, C_m$	faktor distribusi beban	
$K_s$	faktor ukuran	
$K_L$	<i>life factor</i>	
$K_T$	faktor temperatur	
$K_R$	faktor keamanan	
$K_o$	faktor koreksi beban lebih	
$K_s$	faktor koreksi ukuran	
$K_m$	faktor koreksi distribusi beban	
$K_v$	faktor dinamik	
$l$	jarak dari titik gaya lingkaran kaki	(mm)
$l$	panjang poros	(mm)
$l$	panjang pin	(mm)
$L_1, L_2$	umur bantalan 1 dan 2	(rev)
$L_{10}$	umur rancang yang dianjurkan	(rev)
$L_d$	umur rancang	(rev)
$m$	modul	
$n$	putaran poros	(rpm)
$n_1, n_2$	kecepatan putar roda gigi pertama dan kedua	(rpm)
$n_p$	kecepatan putar roda gigi matahari	(rpm)
$n_s$	kecepatan putar <i>sun gear</i>	(rpm)



$n_c$	kecepatan putar <i>carrier</i>	(rpm)
$P$	daya dari motor penggerak	(kW)
$P$	daya	(kW)
$P$	beban ekivalen dinamis	(kg)
$P_1, P_2$	beban pada bantalan 1 dan 2	(kg)
$P_a$	tekanan yang diijinkan	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$P_d$	beban radial	(kg)
$P_d$	daya yang direncanakan	(kW)
$P_A$	beban radial ekivalen pada bantalan A	(kg)
$P_B$	beban radial ekivalen pada bantalan B	(kg)
$R$	panjang sisi kerucut jarak bagi	(mm)
$Sf_1$	faktor kelelahan puntir	
$Sf_2$	faktor kekerasan permukaan alur pasak dan alur pasak	
$S_{oc}$	angka tegangan kontak ijin	
$S_{ad}$	tegangan ijin sisain maksimum	(psi)
$S_{at}$	tegangan ijin bahan	(psi)
$t$	jarak bagi lingkaran	(mm)
$T$	momen puntir	(kg.mm)
$T$	momen gesekan	(kg.mm)
$T_A$	beban dorong untuk bantalan A	(kg)
$Y_A$	faktor dorong untuk bantalan A	
$Y_B$	faktor dorong untuk bantalan B	
$u$	perbandingan putaran	
$v$	kecepatan keliling	$\left(\frac{m}{s}\right)$
$W_b$	momen tegangan bending	(mm <sup>3</sup> )
$X$	faktor radial	
$Y$	faktor dorong	
$Y$	faktor bentuk gigi	
$z_s$	jumlah gigi pada sun gear	
$z_r$	jumlah gigi ring gear	
$Z$	jumlah gigi	
$z_1, z_2$	jumlah gigi roda gigi pertama dan kedua	
$\sigma$	kekuatan tarik	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$\sigma_{a1}$	tegangan lentur yang diijinkan pada pinion	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$\sigma_{a2}$	tegangan lentur yang diijinkan	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$\sigma_b$	tegangan lentur	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$\sigma_t$	tegangan tarik	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$



$\sigma_b$	tegangan bending	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$\sigma_t$	tegangan pada kaki gigi	(psi)
$\sigma_c$	tegangan kontak	(psi)
$\delta_1$	sudut kerucut jarak bagi roda gigi pertama	
$\delta_2$	sudut kerucut jarak bagi roda gigi kedua	
$\theta_{k1}$	sudut kepala pinion	
$\theta_{f1}$	sudut kaki pinion	
$\theta_{k2}$	sudut kepala roda gigi besar	
$\theta_{f2}$	sudut kaki roda gigi besar	
$\delta_{k1}$	sudut kerucut kepala roda gigi pinion	
$\delta_{k2}$	sudut kerucut kepala roda gigi besar	
$\delta_{f1}$	sudut kerucut kaki roda gigi pinion	
$\delta_{f2}$	sudut kerucut kaki roda gigi besar	
$\varphi$	sudut tekan	
$\tau$	tegangan geser	$\left(\frac{kg}{mm^2}\right)$
$\theta$	defleksi puntiran	
$\mu$	koefisien gesek	