UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
INTISARI vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR LAMPIRAN xviii
DAFTAR NOTASI xix

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Sejarah Volkswagen Type I 2
1.3. Perumusan Masalah 3
1.4. Asumsi dan Batasan Masalah 3
1.5. Tujuan Perancangan 4
1.6. Manfaat Perancangan 4
1.7. Ruang Lingkup Pembahasan 5

BAB II DINAMIKA KENDARAAN
2.1. Gaya Traksi 9
2.2. Gaya Hambatan 10
2.2.1. Hambatan Tanjakan 11
2.2.2. Hambatan Gulung 12

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.3. Hambatan Udara 14
2.2.4. Hambatan Inersia 16
2.3. Keseimbangan Gaya 16
2.4. Gaya Gesek 18
2.5. Karakteristik Mesin 19
2.6. Angka Transmisi 24
2.7. Karakteristik Gaya Traksi dengan Kecepatan 29
2.8. Karakteristik Gaya Hambatan dengan Kecepatan 34

BAB III KOPLING PLAT (*CLUTCH*)
3.1. Jenis *Clutch* 39
3.2. Konstruksi *Clutch* 40
3.2.1. Pelat Gesek (*Friction Disk*) 41
3.2.2. Pelat Penekan 42
3.2.3. Pegas *Clutch* 42
3.2.4. Bantalan Pembebas 43
3.2.5. *Release Lever* 43
3.2.6. *Clutch Cover* 43
3.3. Cara Kerja *Clutch* 43
3.4. Sistem Penggerak *Clutch* 45
3.5. Perhitungan Dimensi *Clutch* 45
3.5.1. Pehitungan Plat Gesek 45
3.5.2. Perhitungan Pegas *Clutch* 49
3.5.3. Perhitungan Plat Penekan 51

BAB IV TRANSMISI
4.1. Sistem Transmisi Roda Gigi 54
4.1.1. Komponen Transmisi Roda Gigi 55
4.1.2. Mekanisme Pemindahan Gigi 57
4.1.3. Perhitungan Dimensi Roda Gigi Maju 62
4.1.4. Perhitungan Gaya Pada Roda Gigi Maju 70

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.5. Perhitungan Beban Roda Gigi Maju 72
4.1.6. Perhitungan Dimensi Roda Gigi Mundur 78
4.1.7. Perencanaan *Final Gear* 71
4.2. *Differential* 84
4.2.1. Komponen *Differential* 84
4.2.2. Cara kerja *Differential* 85
4.2.3. Perbandingan Putaran *Differential Sise Gear* 86
4.2.4. Perhitungan Dimensi Roda Gigi 87
4.2.5. Perhitungan Gaya Roda Gigi 95
4.3. Perencanaan Poros 101
4.3.1. Poros *Input* 101
4.3.2. Poros *Output* 110
4.3.3. Poros *Idler* 117
4.3.4. Poros *Differential* 119
4.3. Perencanaan Bantalan 120
4.4. Perencanaan *Spline, Synchronizer* dan Baut 130
4.4.1. *Spline* 130
4.4.2. *Synchronizer* 131
4.4.3. Baut Rumah *Differential* 134
4.5. Sistem Pelumasan 135

BAB V *DRIVE AXLE*

5.1. Komponen *Drive Axle* 137
5.2. Perhitungan Dimensi Poros 138
5.3. Perencanaan *CV Joint* 140

BAB VI EFISIENSI DAN KARAKTERISTIK KENDARAAN

6.1. Efisiensi Kendaraan 143
6.2. Karakteristik Kendaraan 147

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB VII PENUTUP 155

DAFTAR PUSTAKA 157

LAMPIRAN 158

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Volkswagen Beetle 1302	2
Gambar 1.2.	*Power Train* kendaraan penggerak roda belakang	4
Gambar 2.1.	Komponen gaya berat saat kendaraan mendaki	11
Gambar 2.2.	Kurva daya vs putaran	23
Gambar 2.3.	Kurva torsi vs putaran	24
Gambar 2.4.	Grafik gaya traksi dan hambatan terhadap kecepatan pada jalan datar	37
Gambar 2.5.	Grafik gaya traksi dan hambatan terhadap kecepatan pada jalan datar	38
Gambar 3.1.	Susunan *clutch*	40
Gambar 3.2.	Plat gesek	41
Gambar 3.3.	Pegas diafragma	43
Gambar 3.4.	Dimensi pegas diafragma	49
Gambar 4.1.	Susunan *transaxle* (VW Manual)	54
Gambar 4.2.	Roda gigi pada *transaxle*	55
Gambar 4.3.	Komponen *synchronizer*	56
Gambar 4.4.	Cara kerja *synchronizer* pada posisi netral	58
Gambar 4.5.	Cara kerja *synchronizer* pada gig maju	59
Gambar 4.6.	Kecepatan gigi 1	59
Gambar 4.7.	Kecepatan gigi 2	60
Gambar 4.8.	Kecepatan gigi 3	60
Gambar 4.9.	Kecepatan gigi 4	61
Gambar 4.10.	Kecepatan gigi mundur	61
Gambar 4.11.	Komponen gaya pada roda gigi miring	70
Gambar 4.12.	Radius putaran ban saat belokan minimun	86
Gambar 4.13.	Dimensi roda gigi kerucut	88
Gambar 4.14.	Beban pada poros akibat gaya tangensial	102
Gambar 4.15.	BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 1	112

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.16. BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 2 112
Gambar 4.17. BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 3 112
Gambar 4.18. BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 4 113
Gambar 4.19. BMD akibat gaya tangensial pada gigi mundur 113
Gambar 4.20. BMD akibat gaya radial pada gigi 1 113
Gambar 4.21. BMD akibat gaya radial pada gigi 2 113
Gambar 4.22. BMD akibat gaya radial pada gigi 3 114
Gambar 4.23. BMD akibat gaya radial pada gigi 4 114
Gambar 4.24. BMD akibat gaya radial pada gigi mundur 114
Gambar 4.25. Kontruksi roda gigi *idler* 117
Gambar 4.26. BMD akibat gaya tangensial pada poros *idler* 118
Gambar 4.27. BMD akibat gaya radial pada poros *idler* 118
Gambar 4.28. Konstruksi *Stradle mounted bearing* 121
Gambar 4.29. Konstruksi *overhung bearing* 122
Gambar 4.30. Dimensi pada *spline* 130
Gambar 5.1. Konstruksi *drive axle* 137
Gambar 5.2. Komponen RZEPPA *CV joint* 137
Gambar 6.1. Grafik hubungan gaya traksi dan hambatan pada jalan lurus 153
Gambar 6.2. Grafik hubungan gaya traksi dan hambatan pada tanjakan maksimal 154

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Daya dan torsi mesun pada putaran tertentu dari persamaan 2-10	22
Tabel 2.2.	Kecepatan maksimum tiap tingkat kecepatan	29
Tabel 2.3.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi 1	30
Tabel 2.4.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi 2	31
Tabel 2.5.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi 3	32
Tabel 2.6.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi 4	33
Tabel 2.7.	Gaya-gaya hambatan pada kecepatan tertentu	35
Tabel 4.1.	Dimensi roda gigi maju	67
Tabel 4.2.	Jumlah gigi formative roda gigi maju	69
Tabel 4.3.	Gaya-gaya pada roda gigi maju	72
Tabel 4.4.	Beban lentur roda gigi maju	74
Tabel 4.5.	Beban keausan roda gigi maju	76
Tabel 4.6.	Kecepatan keliling roda gigi maju	77
Tabel 4.7.	Beban dinamis roda gigi maju	78
Tabel 4.8.	Beban roda gigi maju	78
Tabel 4.9.	Diameter kepala dan diameter kaki gigi mundur	80
Tabel 4.10.	Tabel reaksi bantalan poros *input* akibat gaya tangensial untuk Setiap tingkat kecepatan	103
Tabel 4.11.	Tabel reaksi bantalan poros *input* akibat gaya radial untuk setiap tingkat kecepatan	103
Tabel 4.12.	Tabel reaksi bantalan poros *input* akibat gaya aksial untuk setiap tingkat kecepatan	104
Tabel 4.13.	Tabel momen lengkung poros *input* untuk setiap tingkat kecepatan	104
Tabel 4.14.	Tabel momen reduksi poros *input*	104
Tabel 4.15.	Tabel berat roda gigi	108
Tabel 4.16.	Tabel putaran kritis	108

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.17. Tabel beban lentur, keausan dan dinamis 109
Tabel 4.18. Gaya tangensial, radial dan aksial pada pinion diferensial Untuk setiap tingkat kecepatan 110
Tabel 4.19. Tabel reaksi bantalan poros *output* akibat gaya tangensial Untuk setiap tingkat kecepatan 110
Tabel 4.20. Tabel reaksi bantalan poros *output* akibat gaya radial untuk setipa tingkat kecepatan 111
Tabel 4.21. Tabel reaksi bantalan poros *output* akibat gaya aksial untuk setiap tingkat kecepatan 111
Tabel 4.22. Momon reduksi poros *output* untuk setiap tingkat kecepatan 114
Tabel 4.23. Tabel berat roda gigi 116
Tabel 4.24. Tabel putaran kritis 116
Tabel 4.25. Putaran poros *output* untuk masing-masing tingkat kecepatan 123
Tabel 4.26. Gaya resultan bantalan A untuk setiap tingkat kecepatan 124
Tabel 4.27. Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan A 124
Tabel 4.28. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan A 124
Tabel 4.29. Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan B 125
Tabel 4.30. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan B 125
Tabel 4.31. Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan C 125
Tabel 4.32. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan C 126
Tabel 4.33. Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan D 126
Tabel 4.34. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan D 126
Tabel 4.35. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis untuk bantalan E, F 127
Tabel 4.36. Gaya reduksi roda gigi 105
Tabel 4.37. Beban ekivalen, daya dukung dinamis bantalan roda gigi 128
Tabel 4.38. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan roda gigi 128
Tabel 4.39. Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis 129
Tabel 4.40. Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis 130
Tabel 4.41. Ukuran utama *spline* 131
Tabel.6.1. Rugi daya akibat hubungan roda gigi 143
Tabel 6.2. Rugi daya pada bantalan A 144

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel.6.3. Rugi daya pada bantalan B 145
Tabel 6.4. Rugi daya pada bantalan C 145
Tabel 6.5. Rugi daya pada bantalan D 145
Tabel.6.6. Rugi daya pada bantalan E 145
Tabel.6.7. Rugi daya pada bantalan F 145
Tabel 6.8. Rugi daya pada bantalan G 146
Tabel 6.9. Rugi daya pada bantalan H 146
Tabel.6.10. Rugi daya pada bantalan I 146
Tabel.6.11. Rugi daya akibat *oil churning* 147
Tabel 6.12. Gaya traksi dan kecepatan pada gigi I 148
Tabel 6.13. Gaya traksi dan kecepatan pada gigi II 149
Tabel.6.14. Gaya traksi dan kecepatan pada gigi III 150
Tabel.6.15. Gaya traksi dan kecepatan pada gigi IV 151
Tabel.6.16. Hambatan kendaraan untuk kecepatan tertentu 152

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Efisiensi transmisi	158
Lampiran 2	Karakteristik Plat Gesek	158
Lampiran 3	Karakteristik permukaan gesek plat gesek	159
Lampiran 4	Ukuran standar *spline*	159
Lampiran 5	Diameter standar kawat baja keras dan musik	160
Lampiran 6	Sifat Mekanis Baja Pegas	160
Lampiran 7	Baja paduan untuk poros	161
Lampiran 8	Error pada roda gigi	161
Lampiran 9	Koefisien hambatan gulung	162
Lampiran 10	Bantalan kerucut	163
Lampiran 11	Bantalan silinder	164

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI

α = sudut tanjakan jalan

α' = Sudut *cone*

β = sudut *helix*

β = sudut helix

ε = faktor *overlap*

σ_a = tegangan lentur bahan yang diijinkan

σ_b = kekuatan tarik bahan

σ_{es} = *surface endurance limit*

τ = tegangan geser

τ_b = tegangan geser bahan yang diijinkan

τ_r = *range stress*

τ_{av} = *average stress*

τ_{yp} = *yield point stress*

τ_{bola} = tegangan yang terjadi pada bola

ψ_p = Sudut kerucut jarak bagi pada *pinion*

ψ_g = Sudut kerucut jarak bagi *side gear*

δ_{rot} = koefisien rotasi

δ_{pgs} = defleksi pada pegas

λt = Faktor deformasi ban

λ_b = faktor pengali tegangan

θ_i = sudut puntir poros yang diijinkan

θ_p = sudut puntir poro

θ_{kp} = sudut kepala *pinion*

θ_{kg} = sudut kepala *side gear*

θ_{fp} = sudut kaki *pinion*

θ_{fg} = sudut kaki *side gear*

μ_r = koefisien gesek jalan(adhesi)

φ = Sudut tekan normal

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

$\varphi_{t,}$ = Sudut tekan tangensial

γ = masa jenis bahan

ρ = massa jenis udara

μ_c = koefisien gesek plat gesek

η_{tr} = efisiensi transmisi

υ = viskositas minyak pelumas

a_p = jarak antar poros

a = percepatan kendaraan

A_c = luas bidang gesek plat gesek

A_{bola} = luas bola yang mengalami gaya geser

b = lebar gigi

b_c = lebar plat gesek

b_{pc} = tebal plat penekan

Ba = Lebar kendaraan

B_t = tinggi ban

c_k = kelonggaran puncak

c_p = kelonggaran kepala

c_{pgs} = *indeks pegas*

C = faktor dinamis

C_d = koefisien hambatan udara

C_m = faktor momen lengkung

C_t = faktor momen puntir

C_{din} = kemampuan dukung dinamis bantalan

d = diameter lingkaran jarak bagi (mm)

d_p = diameter jarak bagi *pinion* (m)

d_s = diameter poros

d_i = diameter dalam poros

d_{ic} = diameter dalam plat gesek

d_{is} = diameter dalam *spline*

d_{bt} = diameter baut (mm)

d_f = diameter kaki

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

d_h = diameter kepala
d_o = diameter luar poros
d_{oc} = diameter luar plat gesek
d_{os} = diameter luar *spline*
d_{pc} = diameter rata-rata plat penekan
d_{rc} = diameter rata-rata plat gesek
d_{pgs} = diameter kawat pegas *cluch*
d_{bola} = diameter bola
D_{pgs} = diameter penampang pegas *clucth*(cm)
Dr = diameter pelek roda (mm)
D_{bt} = diameter pusat baut (mm)
D_{sy} = Diameter jarak bagi involute *spline*
e = *error* pada roda gigi
E_p, E_g = modulus young untuk *pinion* dan *gear*
f_g = koefisien hambatan gulung
F_a = gaya aksial
F_c = Gaya aksial pada plat gesek
F_r = gaya radial
F_t = gaya tangensial
$F_{t\,p}$ = gaya tangensial pada plat penekan
F_{1red} = resultan gaya pada bantalan 1
F_{2red} = resultan gaya pada bantalan 2
F_{bola} = gaya tangensial yang dialami bola (kg)
F_{pgs} = gaya aksial yang dialami pegas *clutch*
F_{udara} = proyeksi luasan depan kendaraan (m^2)
F_{rpgs} = *Range load* pegas
g = percepatan gravitasi
G = modulus geser bahan
h_{sp} = tinggi *spline* (mm)
h_a = tinggi kepala gigi
h_f = tinggi kaki gigi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Ha = Tinggi kendaraan

i = Angka transmisi

j = Jumlah permukaan gesek

k_{pgs} = faktor koreksi pada pegas *cluch*

K_c = Faktor *Walsh*

K_d = faktor yang tergantung dari bentuk roda gigi

K_g = faktor pengali angka transmisi

K_s = *service faktor*

K_t = faktor koreksi torsi

K_w = *load stress factor*

l = *Clearance* untuk permukaan gesek *clutch*

L = Jarak antar bantalan

L_A = jarak roda gigi dari bantalan A

L_B = jarak roda gigi dari bantalan B

L_c = Panjang langkah plat gesek

Ls = panjang *spline* (mm)

L_{AB} = jarak antar bantalan

L_p = panjang poros (cm)

m = modul

m_k = berat total kendaraan

M_r = Momen lengkung akibat Gaya radial

M_t = Momen lengkung akibat Gaya tangensial

M_{red} = momen lengkung reduksi

n = putaran

n_e = putaran mesin tertentu

n_N = putaran mesin saat daya maksimum

n_p = putaran *pinion*

n_s = Putaran poros

n_w = putaran roda / ban

n_{dmaks} = Putaran maksimum *differential*

n_{omaks} = putaran maksimum pada poros output

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

n_{emaks} = Putaran mesin maksimum (rpm)

N = daya

N_c = Putaran kritis poros

$Nc_{1,}$ Nc_1...Nc_6 = Putaran kritis akibat beban pada poros (rpm)

N_e = daya mesin pada putaran tertentu (kW)

N'_b = rugi daya karena gesekan pada bantalan (hp)

N'_{rg} = rugi daya karena hubungan roda gigi

$N_{,max}$ = daya maksimum mesin (kW)

p = *circular pitch*

p_a = Tegangan permukaan maksimum bahan

p_{ac} = Tekanan permukaan plat gesek yang diijinkan

P = *Diametral pitch*

Pg = hambatan jalan mendaki

Pr = hambatan gulung

Pt = gaya traksi

Pin = hambatan inersia

P_{gesek} = gaya gesek ban

P_{udara} = hambatan udara

Q = faktor rasio

r = jari-jari roda gigi (mm)

r_w = jari-jari efektif roda / ban (m)

r_{rc} = jari-jari rata-rata plat gesek (mm)

r_{sp} = jari-jari rata-rata *spline*

$r_{rata-rata}$ = Jari-jari rata- rata plat gesek

R_A,R_B… = Reaksi bantalan A

R_c = sisi kerucut

R_m = Jari-jari puncak dari roda gigi pada titik tengah gigi

s_v = tebal keausan plat gesek

S_f = angka keamanan

t_{ban} = umur bantalan

T = torsi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN ULANG SISTEM TRANSMISI VOLKSWAGEN BEETLE 1302 TAHUN 1972
Dian Yudhanto Perbowo, Ir. Sunardjo, M.T
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Te	= torsi mesin pada putaran tertentu
T_d	= torsi *differential*
T_g	= torsi gesek
T_{omaks}	= torsi maksimal pada poros *output*
T_{dmaks}	= Torsi maksimum pada *differential*
Te_{maks}	= torsi maksimum mesin
T_{smaks}	= Torsi maksimal yang bekerja pada poros
v	= kecepatan keliling roda gigi (m/menit)
V_c	= Volume keausan plat
V	= kecepatan kendaraan (m/dtk)
v_{fg}	= kecepatan keliling *pinion* pada *final gear*
x_{pd}	= faktor perubahan kepala *pinion*
X_R	= Faktor radial
Y_T	= Faktor aksial
y	= Faktor Lewis
W_b	= beban lentur/*bending*
W_o	= beban ekuivalen (N)
W_g	= berat roda gigi (kg)
W_s	= berat beban pada poros (kg)
W_{ban}	= beban yang ditahan oleh ban pada roda penggerak.
z_{bt}	= jumlah baut yang digunakan
Z	= jumlah gigi pada roda gigi (aktual)
Z’	= jumlah gigi formative
Z_g	= jumlah gigi roda gigi *gear*
Z_p	= jumlah gigi roda gigi *pinion*
Z_{sy}	= jumlah gigi pada *synchronizer sleeve*
Z_{sp}	= jumlah *spline*