UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | 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
DAFTAR TABEL
DAFTAR LAMPIRAN
DAFTAR NOTASI

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

BAB II DINAMIKA KENDARAAN
2.1. Data Teknis Kendaraan 7
2.2. Hambatan Kendaraan 8
2.2.1. Hambatan Gulung 8
2.2.2. Hambatan Jalan Mendaki 10
2.2.3. Hambatan Udara 11
2.2.4. Hambatan Inersia 12

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.3. Karakteristik Mesin 12
2.4. Angka Transmisi 18

BAB III. *CLUTCH*

3.1. Jenis *Clutch* 24
3.2. Konstruksi Kopling 25
3.2.1. Pelat Gesek 26
3.2.2. Pelat Penekan 27
3.2.3. Pegas *Clutch* 27
3.2.4. Bantalan Pembebas (*Relase Bearing*) 28
3.2.5. *Release Lever* 28
3.2.6. *Clutch Cover* 28
3.3. Cara Kerja *Clutch* 28
3.4. Sistem Penggerak *Clutch* 30
3.5. Perhitungan Dimensi *Clutch* 31
3.5.1. Pehitungan Plat Gesek 31
3.5.2. Perhitungan Pegas *Clutch* 34
3.5.3. Perhitungan Plat Penekan 39
3.5.4. Perencanaan Poros dan *Spline* 40

BAB IV TRANSMISI

4.1. Sistem Transmisi Roda Gigi 44
4.1.1. Komponen Transmisi Roda Gigi 44
4.1.2. Mekanisme pemindahan Gigi 46
4.1.3. Perhitungan Roda Gigi maju 48
4.1.4. Perhitungan Gaya Pada Roda Gigi Maju 57
4.1.5. Perhitungan Beban Roda Gigi Maju 60
4.1.6. Perhitungan Dimensi Roda Gigi Mundur 66
4.1.7. Perencanaan *Final Gear* 71
4.1.8. Perencanaan Poros *Transaxle* 76
4.1.8.1. Poros *Input* 77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.8.2. Poros Output 86
4.1.8.3. Poros *Idler* 95
4.1.9. Perencanaan Bantalan 98
4.1.10. Pehitungan *Spline* 106
4.1.11. Perencanaan *Synchronizer*
4.2. *Differential* 109
4.2.1. Komponen *Differential* 110
4.2.2. Cara kerja *Differential* 111
4.2.3. Perhitungan Dimensi Roda Gigi 111
4.2.4. Perhitungan Gaya Roda Gigi 116
4.2.5. Perhitungan Beban Roda Gigi 118
4.2.6. Perhitungan poros *Differential* 122
4.2.7. Perhitungan Baut Pengikat *Differential* 123
4.2.8. Perhitungan Bantalan Rumah *Differential* 124
4.2.9. Perbandingan putaran *differential side gear* 125
4.3. Sistem Pelumasan 127

BAB V *DRIVEAXLE*
5.1. Komponen *Driveaxle* 129
5.2. Perhitungan Dimensi poros 130
5.3. Perencanaan *CV Joint* 133

BAB VI EFISIENSI DAN KARAKTERISTIK KENDARAAN
6.1. Efisiensi Kendaraan 135
6.2. Karakteristik Kendaraan 139

BAB VII PENUTUP 147
DAFTAR PUSTAKA 149
LAMPIRAN 151

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Susunan *powertrrain* mobil penggerak roda depan	5
Gambar 2.2.	Komponen gaya kendaraan saat jalan menanjak	10
Gambar 2.3.	Grafik hubungan putaran dan torsi	15
Gambar 2.4.	Grafik hubungan putaran dan daya	15
Gambar 2.5.	Grafik ubungan antara Putaran dan torsi	16
Gambar 2.6.	Grafik hubungan antara Putaran dan daya	16
Gambar 2.7.	Grafik perbandingan torsi perhitungan dan spesifikasi	17
Gambar 2.8	Grafik perbandingan torsi perhitungan dan spesifikasi	17
Gambar 3.1.	Susunan *clutch*	25
Gambar 3.2.	Plat gesek	26
Gambar 3.3.	Plat penekan *clutch*	27
Gambar 3.4.	Cara kerja *clutch*	29
Gambar 3.5.	Sistem penggerak *clutch*	30
Gambar 4.1.	Susunan *transaxle*	43
Gambar 4.2.	Roda gigi pada *transaxle*	45
Gambar 4.3.	Komponen *synchronizer*	45
Gambar 4.4.	Cara kerja *synchronizer* pada posisi netral	47
Gambar 4.5.	Cara kerja *synchronizer* pada gigi maju .	48
Gambar 4.6.	Komponen gaya pada roda gigi miring .	57
Gambar 4.7.	Konstruksi sistem transmisi	77
Gambar 4.8.	Beban pada poros akibat gaya tangensial	78
Gambar 4.9.	Beban pada poros akibat gaya radial	78
Gambar 4.10.	BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 1	89
Gambar 4.11.	BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 2	89
Gambar 4.12.	BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 3	89
Gambar 4.13.	BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 4	90
Gambar 4.14.	BMD akibat gaya tangensial pada tingkat kecepatan 5	90

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.15.	BMD akibat gaya tangensial pada gigi mundur	90
Gambar 4.16.	BMD akibat gaya radial pada gigi 1	91
Gambar 4.17.	BMD akibat gaya radial pada gigi 2	91
Gambar 4.18.	BMD akibat gaya radial pada gigi 3	91
Gambar 4.19.	BMD akibat gaya radial pada gigi 4	92
Gambar 4.20.	BMD akibat gaya radial pada gigi 5	92
Gambar 4.21.	BMD akibat gaya radial pada gigi mundur	92
Gambar 4.22.	Konstruksi roda gigi *idler*	95
Gambar 4.23.	BMD akibat gaya tangensial pada poros *idler*	96
Gambar 4.24.	BMD akibat gaya radial pada poros *idler*	96
Gambar 4.25.	Kontruksi *Stradle mounted bearing*	98
Gambar 4.26.	Kontruksi *overhung bearing*	99
Gambar 4.27.	Konstruksi *differential*	110
Gambar 4.28.	Komponen *differential*	110
Gambar 4.29.	Dimensi roda gigi kerucut	112
Gambar 4.30.	Radius putaran ban saat belokan minimum	126
Gambar 5.1.	Konstruksi *drive axle*	128
Gambar 5.2.	Komponen RZEPPA *CV joint*	129
Gambar 6.1.	Grafik hubungan gaya traksi dan hambatan pada jalan lurus	146
Gambar 6.2.	Grafik hubungan gaya traksi dan hambatan pada tanjakan maksimal	146

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Koefisien hambatan gulung pada kondisi jalan yang berbeda	9
Tabel 2.2.	Hubungan putaran , daya dan torsi	14
Tabel 4.1.	Dimensi roda gigi maju	55
Tabel 4.2.	Jumlah gigi formative roda gigi maju	56
Tabel 4.3.	Gaya roda gigi maju	60
Tabel 4.4.	Beban lentur roda gigi maju	61
Tabel 4.5.	Beban keausan roda gigi maju	63
Tabel 4.6.	Kecepatan keliling roda gigi maju	64
Tabel 4.7.	Beban dinamis roda gigi maju	65
Tabel 4.8.	Beban roda gigi maju	66
Tabel 4.9.	Diameter kepala dan diameter kaki gigi mundur	68
Tabel 4.10.	Tabel reaksi bantalan poros input akibat gaya tangensial untuk setiap tingkat kecepatan	79
Tabel 4.11.	Tabel reaksi bantalan poros input akibat gaya radial untuk setiap tingkat kecepatan	80
Tabel 4.12.	Tabel reaksi bantalan poros input akibat gaya aksial untuk setiap tingkat kecepatan	80
Tabel 4.13.	Tabel momen lengkung poros input untuk setiap tingkat kecepatan	80
Tabel 4.14.	Tabel momen reduksi poros input	81
Tabel 4.15.	Tabel berat roda gigi	84
Tabel 4.16.	Gaya tangensial, radial dan aksial pada final gear untuk setiap tingkat kecepatan	87
Tabel 4.17.	Reaksi bantalan poros output akibat gaya tangensial untuk setiap tingkat kecepatan	87
Tabel 4.18.	Reaksi bantalan poros output akibat gaya radial untuk setiap tingkat kecepatan	88
Tabel 4.19.	Reaksi bantalan poros output akibat gaya aksial untuk setiap tingkat kecepatan	88

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.20.	Momen reduksi poros output untuk setiap tingkat kecepatan	93
Tabel 4.21.	Putaran poros output untuk setiap tingkat kecepatan	101
Tabel 4.22.	Gaya resultan bantalan A untuk setiap tingkat kecepatan	101
Tabel 4.23.	Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan A	102
Tabel 4.24.	Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan A	102
Tabel 4.25.	Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan B	102
Tabel 4.26.	Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan B	103
Tabel 4.27.	Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan C	103
Tabel 4.28.	Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan C	103
Tabel 4.29.	Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis bantalan D	104
Tabel 4.30.	Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan D	104
Tabel 4.31.	Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis untuk bantalan E, F	105
Tabel 4.32.	Gaya reduksi roda gigi untuk tingkat kecepatan 1,2,3,4,5	105
Tabel 4.33.	Beban ekivalen, daya dukung dinamis bantalan roda gigi	106
Tabel 4.34.	Jenis, dimensi dan daya dukung dinamis bantalan roda gigi	106
Tabel 4.35.	Beban ekivalen, dan daya dukung dinamis G dan H	125
Tabel 4.36.	Jenis, dimensi dan daya dukung statis bantalan G dan H	125
Tabel 6.1.	Rugi daya akibat hubungan roda gigi	135
Tabel.6.2.	Rugi daya pada bantalan A	136
Tabel.6.3.	Rugi daya pada bantalan B	136
Tabel 6.4.	Rugi daya pada bantalan C	137
Tabel 6.5.	Rugi daya pada bantalan D	137
Tabel.6.6.	Rugi daya pada bantalan E	137
Tabel.6.7.	Rugi daya pada bantalan F	137
Tabel 6.8.	Rugi daya pada bantalan G	137
Tabel 6.9.	Rugi daya pada bantalan H	137
Tabel.6.10.	Rugi daya pada bantalan I	138
Tabel.6.11.	Rugi daya akibat oil churning	138
Tabel 6.12.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi I	140
Tabel 6.13.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi II	141
Tabel.6.14.	Gaya traksi dan kecepatan pada gigi III	142

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel.6.15. Gaya traksi dan kecepatan pada gigi IV 143
Tabel 6.16. Gaya traksi dan kecepatan pada gigi V 144
Tabel.6.17. Hambatan kendaraan untuk kecepatan tertentu 145

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Efisiensi transmisi	151
Lampiran 2	Karakteristik Plat Gesek	151
Lampiran 3	Karakteristik permukaan gesek plat gesek	152
Lampiran 4	Ukuran standar *spline*	152
Lampiran 5	Diameter standar kawat baja keras dan musik	153
Lampiran 6	Sifat Mekanis Baja Pegas	
Lampiran 7	Baja paduan untuk poros	153
Lampiran 8	Error pada roda gigi	154
Lampiran 9	Koefisien hambatan gulung	154
Lampiran 10	Bantalan kerucut	155
Lampiran 11	Bantalan silinder	156
Lampiran 12	Karakteristi pelumas	157

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | 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_{boia} = 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 PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | 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

d_p = diameter jarak bagi *pinion*

d_s = diameter poros

d_i = diameter dalam poros

d_{ic} = diameter dalam plat gesek

d_{is} = diameter dalam *spline*

d_{bt} = diameter baut

d_f = diameter kaki

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | 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*

Dr = diameter pelek roda

D_{bt} = diameter pusat baut

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_{tp} = 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

F_{pgs} = gaya aksial yang dialami pegas *clutch*

F_{udara} = proyeksi luasan depan kendaraan

F_{rpgs} = *Range load* pegas

g = percepatan gravitasi

G = modulus geser bahan

h_{sp} = tinggi *spline*

h_a = tinggi kepala gigi

h_f = tinggi kaki gigi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

H_a = 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*

L_{AB} = jarak antar bantalan

L_p = panjang poros

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 PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

n_{emaks} = Putaran mesin maksimum

N = daya

N_c = Putaran kritis poros

Nc_1 = Putaran kritis akibat beban pada poros

N_e = daya mesin pada putaran tertentu

N'_b = rugi daya karena gesekan pada bantalan

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

$N_{,max}$ = daya maksimum mesin

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

r_w = jari-jari efektif roda / ban

r_{rc} = jari-jari rata-rata plat gesek

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

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

R_A,R_B = Reaksi bantalan A,B

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 PowerTrain Kendaraan Penggerak Roda Depan Sekelas Sedan Dengan Mesin 1500 CC
Sigit Heru Susanto , Ir. I Made Suardjaja, M.Sc., Ph,.D.
Universitas Gadjah Mada, 2005 | 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

V_c = Volume keausan plat

V = kecepatan kendaraan

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

W_g = berat roda gigi

W_s = berat beban pada poros

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*

Z_{pgs} = jumlah gulungan efektif kawat