# DAFTAR ISI

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Rio Andi, Dr.Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwiaya, S.T. M.T. D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2001 Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

**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** xii
**DAFTAR TABEL** xiv
**DAFTAR NOTASI** xv

**BAB I PENDAHULUAN**
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Pengenalan *Telescopic Handler* 1
1.2.1. Penggunaan *Telescopic Handler* 2
1.2.2. *Telescopic Handler* Caterpillar TH62 3
1.2.3. Gerakan Utama *Telescopic Handler* 4
1.2.4. Diagram dan Prinsip Kerja *Telescopic Handler* 5
1.2.5. Bagian-bagian Utama *Telescopic Handler* 6
1.3. Pembatasan Masalah 7
1.4. Metode Perancangan 8
1.5. Sistematika Penulisan 9

**BAB II DASAR-DASAR PERANCANGAN**
2.1. Kapasitas 11
2.2. Kapasitas Garpu (*Forks*) 12
2.3. Perhitungan Perencanaan *Fork* 13
2.4. Panjang Lengan Pengangkat 13
2.5. Sudut Angkat 14
2.6. Konstruksi Lengan 16
2.7. Kedudukan Silinder Penggerak 16
2.8. Kecepatan Silinder Penggerak 19
2.9. Berat Lengan 20
2.10. Distribusi Gaya dan Letak Titik Berat 21

**BAB III TINJAUAN GAYA DAN MOMEN LENGKUNG PADA LENGAN**
3.1. Gaya Reaksi pada Silinder Angkat 23
3.2. Gaya Reaksi pada Tumpuan Lengan 29
3.3. Gaya Reaksi pada Silinder Teleskopik 30
3.4. Gaya Reaksi pada Tumpuan Silinder Teleskopik 31
3.5. Gaya Reaksi pada Silinder Penumpah 31
3.6. Gaya Reaksi pada Poros Penumpah 36

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Rahardi, Ir. Bagus M. Pramudiyanto, Sriwiaya, S.T. M.T. D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2004 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.7. Gaya Geser dan Momen pada Lengan 36

**BAB IV TI**
4.1. Perhitungan Luasan pada Lengan 39
4.2. Defleksi pada Lengan 41
4.3. Tinjauan Gaya pada Sambungan 44
4.4. Perencanaan Plat Peluncur (*Slider*) 45
4.5. Perencanaan Penyangga Lengan 46
4.5.1. Poros Penyangga 46
4.5.2. Plat Penyangga 48

**BAB V PERENCANAAN SILINDER DAN PERLENGKAPANNYA**
5.1. Silinder Pengangkat 51
5.2. Poros Silinder Pengangkat 56
5.3. Silinder Pemanjang 58
5.4. Poros Silinder Pemanjang 64
5.5. Silinder Penumpah 65
5.6. Lengan Penumpah (*Link*) 68

**BAB VI STABILITAS**
6.1. Stabilitas *Telescopic Handler* Saat Membelok 76
6.2. Stabilitas *Telescopic Handler* pada Jalan Miring 77
6.2.1. Arah *Telescopic Handler* Sejajar dengan Kemiringan Jalan 77
6.2.2. Arah *Telescopic Handler* Tegak Lurus dengan Kemiringan Jalan 78
6.3. Panjang Lengan dan Berat Maksimum Muatan 80

**BAB VII TORQUE CONVERTER**
7.1. Konstruksi *Torque Converter* 82
7.2. Prinsip Kerja Torque Converter 86
7.3. Klasifikasi dan Performance 88
7.4. Perencanaan Torque Converter 90

**BAB VIII SISTEM KENDALI DAN DAYA**
8.1. Sensor Kesejajaran Garpu (*Fork*) 93
8.2. Sistem Hidrolik Peralatan Kerja 94
8.3. Peralatan pada Sistem Hidrolik 95
8.3.1. Tanki Hidrolik 95
8.3.2. Pompa Hidrolik 95
8.3.3. Pengontrol Sistem Hidrolik 95
8.3.4. Aktuator 97
8.3.5. Penyaring Oli 97
8.3.6. Pipa-pipa Saluran Fluida 98
8.4. Pemilihan Minyak Hidrolik 99
8.5. Rangkaian Hidrolik 100
8.6. Perhitungan Daya yang dibutuhkan Pompa Hidrolik 101

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Oleh: Ir. Sri Nugroho Marsoem Siswiaya, S.T. M.T. D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2004 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

**BAB IX PI**
**BAB X KESIMPULAN DAN SARAN**
10.1. Kesimpulan 107
10.2. Saran 110

**DAFTAR PUSTAKA**
**LAMPIRAN**

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Ir. Ardi Pulung Nasrullah, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2004 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Jenis-jenis *telescopic handler* 1
Gambar 1.2. Rancangan awal *telescopic handler* tipe *fork* 3
Gambar 1.3. Kapasitas rancangan *telescopic handler* 7
Gambar 2.1. Contoh *fork* tipe *hook* dan tipe *shaft* 8
Gambar 2.2. Perencanaan awal panjang boom dengan bantuan software CAD 12
Gambar 2.3. Rancangan sudut angkat *telescopic handler* 14
Gambar 2.4. Konstruksi lengan/ *boom* 15
Gambar 2.5. *Fork tilting cylinder* dengan *displacement* 281,5 mm 16
Gambar 2.6. *Boom cylinder* dengan *displacement* 757 mm 17
Gambar 2.7. *Boom lifting cylinder* dengan *displacement* 2867 mm 18
Gambar 2.8. Titik berat pada posisi terpendek 19
Gambar 2.9. Titik berat pada posisi terpanjang 21
Gambar 3.1. Gerakan lengan dan sudut yang dibentuknya 22
Gambar 3.2. Diagram benda bebas lengan dan silinder 24
Gambar 3.3. Gaya-gaya pada posisi terpendek lengan 25
Gambar 3.4. Gaya-gaya pada posisi terpanjang lengan 27
Gambar 3.5. Gaya pada tumpuan lengan 28
Gambar 3.6. Gaya reaksi pada *telescopic cylinder* 30
Gambar 3.7. *Fork tilting cylinder* 31
Gambar 3.8. Hubungan sudut θ dengan β pada *tilting cylinder* 32
Gambar 3.9. Gaya pada silinder penumpah 33
Gambar 3.10. Distribusi gaya pada lengan 34
Gambar 4.1. Distribusi gaya pada lengan 36
Gambar 4.2. Pembebanan pada sambungan lengan 41
Gambar 4.3. Plat peluncur pada sambungan lengan 44
Gambar 4.4. Penyangga lengan 46
Gambar 5.1. Penampang silinder hidrolik 47
Gambar 5.2. *Buckling* pada silinder pengangkat 52
Gambar 5.3. Lingkaran MOHR 53
Gambar 5.4. Poros dan bantalan 55
57

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Riki Ardi, Dr. Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwiaya, S.T. M.T. D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2001 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.5. *Double acting telescopic cylinder* 58
Gambar 5.6 [illegible] 58
Gambar 5.7. Dengan penumpah (*tmk*) 73
Gambar 6.1. Stabilitas *telehandler* saat sejajar dengan kemiringan jalan 78
Gambar 6.2. Stabilitas *telehandler* saat tegak lurus dengan kemiringan jalan 79
Gambar 7.1. Pompa dengan sudu-sudunya 83
Gambar 7.2. Turbin dengan sudu-sudunya 84
Gambar 7.3. Stator 84
Gambar 7.4. Konstruksi *torque converter* tipe *single phase* 85
Gambar 7.5. Rangkaian hidrolik *torque converter* 87
Gambar 7.6. Kemungkinan pertama oil flow dan speed ratio 89
Gambar 7.7. Kemungkinan ke dua oil flow dan speed ratio 89
Gambar 7.8. Kemungkinan ke tiga oil flow dan speed ratio 90
Gambar 7.9. Kemungkinan ke empat oil flow dan speed ratio 90
Gambar 8.1. Aturan penggunaan pipa karet 98
Gambar 8.2. Diagram sistem hidrolik pada *telescopic handler* 101

# DAFTAR TABEL

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Rifa Ardi, DS Eng. Ir. H. Rachmat S. Sriwijaya, S.T., M.T., D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2004 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 3.1. Tinggi pusat gaya pada berbagai jenis sudut 26

Tabel 3.2 Gaya yang terjadi pada silinder penumpah 35

Tabel 6.1. Kecepatan kritis *telescopic handler* 77

Tabel 6.2. Sudut kritis pada berbagai jenis kondisi jalan 79

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Riki Ardi, Dr. Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwiaya, S.T. M.T. D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2004 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.id/

# DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

| | | |
|---|---|---|
| A | = | Luas penampang ($mm^2$) |
| B | = | Jarak thread roda kemudi lebar (mm) |
| C | = | Rasio / perbandingan |
| D, d | = | Diameter (mm) |
| E | = | Modulus elastisitas bahan (kg/mm) |
| F | = | Gaya (kg) |
| g | = | Percepatan gravitasi ($m/dt^2$) |
| $h_{gc}$ | = | Tinggi titik berat terhadap permukaan jalan (mm) |
| I | = | Momen inersia penampang ($mm^4$) |
| L,l | = | Panjang (mm) |
| M,m | = | Momen (kg.mm) |
| n | = | Putaran (rpm) |
| P, p | = | Daya (hp, watt) |
| | = | Tekanan ($kg/mm^2$) |
| q | = | Berat per satuan panjang (kg/mm) |
| Q | = | Debit (liter/menit) |
| r, $r_i$, $r_o$ | = | jari-jari/ radius (mm) |
| R | = | Resultan gaya vertical dan horizontal (kg |
| Sf | = | *Safety factor* (angka keamanan) |
| t | = | tebal (mm), waktu (s) |
| T | = | Torsi (kg.mm) |
| v | = | kecepatan (m/s) |
| W | = | Beban (kg) |
| y | = | Jarak elemen terjauh terhaap sumbu netral (mm) |
| $\alpha$ | = | Sudut angkat lengan ( $^\circ$) |
| $\beta$ | = | Sudut pada silinder penumpah ( $^\circ$) |
| $\gamma$ | = | Sudut pada silinder angkat ( $^\circ$) |
| $\theta$ | = | Sudut pada silinder penumpah ( $^\circ$) |
| $\sigma_b$, $\sigma_B$ | = | Kekuatan tarik/ *static ultimate tensile strength* ($kg/mm^2$) |

PERANCANGAN BOOM PADA TELESCOPIC HANDLER UNTUK KAPASITAS 3000 KG, DUA TINGKAT DENGAN FUNGSI ANGKAT M
Riki Ardi, Dr. Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwiaya, S.T. M.T. D. Eng., IPM. ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2004 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

$\sigma_F$ = Tegangan batas/ *yield strength* ($kg/mm^2$)

$\sigma_{ijin}$, $\sigma_{bW}$ = Tegangan tekan ($kg/mm^2$)

$\sigma_W$ = Tegangan tekan ($kg/mm^2$)

$\sigma_t$ = Tegangan tangensial ($kg/mm^2$)

$\sigma_a$ = Tegangan aksial ($kg/mm^2$)

$\sigma_r$ = Tegangan radial ($kg/mm^2$)

$\delta$ = Defleksi (mm)

$\varphi$ = Koofisien cengkraman jalan

$\eta$ = Efisiensi (%)

$\tau_{tW}$, fs = Tegangan geser ($kg/mm^2$)