



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| NASKAH SOAL TUGAS AKHIR | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| INTISARI | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| DAFTAR NOTASI | xvii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Asumsi dan Batasan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Perancangan | 2 |
| 1.4. Metode Pengumpulan Data | 3 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II TELESCOPIC HANDLER | 4 |
| 2.1. Gambaran Umum | 4 |
| 2.2. Gerakan dasar <i>Telescopic Handler</i> | 5 |
| 2.3. Bagian-bagian <i>Telescopic Handler</i> | 6 |
| 2.3.1. Unit Perlengkapan Kerja | 6 |
| 2.3.2. Base Unit | 7 |
| 2.4. Perlengkapan Kerja <i>Telescopic Handler</i> | 7 |



| | |
|---|-----------|
| 3.11. Perancangan Plat Penahan..... | 51 |
| 3.12. Pemilihan Rantai dan Jangkar Penahan | 52 |
| BAB IV SISTEM HIDROLIK..... | 55 |
| 4.1. Sistem Hidrolik | 55 |
| 4.2. Panjang Langkah Silinder | 56 |
| 4.2.1. Panjang Langkah Silinder Pengatur <i>Fork</i> | 57 |
| 4.2.1.1. Panjang Maksimal Silinder Pengatur Fork | 57 |
| 4.2.1.2. Panjang Minimal Silinder Pengatur Fork..... | 57 |
| 4.2.2. Panjang Langkah Silinder Pengangkat <i>Boom</i> | 58 |
| 4.2.3. Panjang Langkah Silinder Pengimbang <i>Boom</i> | 59 |
| 4.2.4. Panjang Langkah Silinder teleskopik..... | 60 |
| 4.2.5. Panjang Langkah Silinder Stabiliser | 60 |
| 4.2.6. Panjang Langkah Silinder Pengatur Kabin | 61 |
| 4.3. Pemilihan Silinder Hidrolik | 61 |
| 4.3.1. Perencanaan Silinder Pengangkat <i>Boom</i> | 62 |
| 4.3.1.1. Perhitungan Diameter Silinder Pengangkat <i>Boom</i> | 62 |
| 4.3.1.2. Analisa Bukling Silinder Pengangkat <i>Boom</i> | 63 |
| 4.3.1.3. Analisa Kinerja Silinder Pengangkat <i>Boom</i> | 64 |
| 4.3.2. Perencanaan Silinder Pengimbang <i>Boom</i> | 67 |
| 4.3.2.1. Perhitungan Diameter Silinder Pengimbang <i>Boom</i> | 67 |
| 4.3.2.2. Analisa Bukling Silinder Pengimbang <i>Boom</i> | 68 |
| 4.3.2.3. Analisa Kinerja Silinder Pengimbang <i>Boom</i> | 68 |
| 4.3.3. Perencanaan Silinder Pengatur <i>Fork</i> | 71 |
| 4.3.3.1. Perhitungan Diameter Silinder Pengatur <i>Fork</i> | 71 |
| 4.3.3.2. Analisa Bukling Silinder Pengatur <i>Fork</i> | 72 |
| 4.3.3.3. Analisa Kerja Silinder Pengatur <i>Fork</i> | 72 |
| 4.3.4. Perencanaan Silinder Teleskopik | 75 |
| 4.3.4.1. Perhitungan Diameter Silinder Teleskopik | 75 |
| 4.3.4.2. Analisa Bukling Silinder Teleskopik | 76 |



| | |
|--|-----|
| 4.3.5. Perencanaan Silinder Kaki Penyangga | 79 |
| 4.3.5.1. Perhitungan Diameter Silinder Kaki Penyangga | 80 |
| 4.3.5.2. Analisa Bukling Silinder Kaki Penyangga..... | 80 |
| 4.3.5.3. Analisa Kerja Silinder Stabiliser..... | 81 |
| 4.3.6. Perencanaan Silinder Pengatur Kabin..... | 83 |
| 4.3.6.1. Perhitungan Diameter Silinder Pengatur Kabin..... | 83 |
| 4.3.6.2. Analisa Bukling Silinder Pengatur Kabin..... | 84 |
| 4.3.6.3. Analisa Kerja Silinder Pengatur Kabin..... | 84 |
| 4.4. Minyak Hidrolik..... | 87 |
| 4.5. Pemilihan Pompa Hidrolik..... | 88 |
| 4.5.1. Pompa Utama (<i>Main Pump</i>) | 90 |
| 4.5.1.1. Volume Langkah Pompa | 91 |
| 4.5.1.2. FHP dan BHP Pompa Utama | 92 |
| 4.5.2. Pompa Bantu (<i>Pilot Pump</i>) | 92 |
| 4.5.2.1. Volume Langkah Pompa Bantu | 93 |
| 4.5.2.2. FHP dan BHP Pompa Bantu | 94 |
| 4.6. Katup Pengontrol | 94 |
| 4.6.1. Katup kontrol tekanan (<i>Pressure Control Valve</i>) | 95 |
| 4.6.2. Katup Kontrol Arah (<i>Directional Control Valve</i>)..... | 96 |
| 4.6.3. Katup Kontrol Aliran (<i>Flow Control Valve</i>)..... | 98 |
| 4.6.4. Katup Shut-Off (<i>Shut-off Valve</i>) | 98 |
| 4.7. Saluran Hidrolik..... | 99 |
| 4.7.1. Pipa (<i>Pipe</i>) dan Tube..... | 100 |
| 4.7.2. Selang (<i>Hose</i>)..... | 101 |
| 4.7.3. Sambungan (<i>Fitting</i>) | 103 |
| 4.8. Penyaring (<i>Oil Filter dan Strainer</i>)..... | 104 |
| 4.9. Tangki Hidrolik (<i>Hydraulic Tank</i>)..... | 105 |
| 4.10. Rangkaian dan Cara Kerja Sistem Hidrolik..... | 107 |
| 4.10.1. Gerakan Naik/Turun dan Memanjang/Memendek <i>Boom</i> | 107 |
| 4.10.2. Gerakan Silinder <i>Outrigger</i> | 110 |



| | |
|---|-----|
| 4.10.4. Gerakan Silinder Pengatur Kabin | 114 |
|---|-----|

BAB V STABILITAS dan SPESIFIKASI PERLENGKAPAN KERJA

| | |
|--|-----|
| <i>TELESCOPIC HANDLER</i> | 117 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| 5.1. Stabilitas <i>Telescopic handler</i> | 117 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| 5.2. Spesifikasi Perlengkapan Kerja <i>Telescopic Handlers</i> | 118 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| 5.2.1. Spesifikasi Perlengkapan Kerja <i>Telescopic Handlers</i> | 118 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| 5.2.2. Spesifikasi Komponen Hidrolik <i>Telescopic Handlers</i> | 121 |
|---|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| BAB VI PENUTUP | 126 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| DAFTAR PUSTAKA | 127 |
|-----------------------------|-----|

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. *Telescopic handler*

Gambar 2.2. Dimensi *telescopic handlers TH83*.

Gambar 2.3. *Hydrostatic power steering* dengan 3 mode operasi.

Gambar 2.4. Perlengkapan kerja.

Gambar 3.1. *Fork/garpu*

Gambar 3.2. Penyederhanaan beban poros penahan *fork*.

Gambar 3.3. *Carriage*

Gambar 3.4. Penyederhanaan bentangan batang *carriage*.

Gambar 3.5. Penyederhanaan poros dengan tumpuannya.

Gambar 3.6. Gaya pada batang penahan *fork*.

Gambar 3.7. Penampang batang penahan *fork*

Gambar 3.8. (a). Penyederhanaan beban batang pengait.

(b). Batang pengait

Gambar 3.9. Plat *quick hitch*

Gambar 3.10. Peralatan kerja pada jangkauan terjauh.

Gambar 3.11. Penyederhanaan batang peralatan kerja.

Gambar 3.12. Gaya pada *linkage*.

Gambar 3.13. Gaya pada *lever* dan silinder *fork level*.

Gambar 3.14. Skema gaya kepala *boom*.

Gambar 3.15. Skema gaya batang no.3.

Gambar 3.16. Skema gaya batang no.2.

Gambar 3.17. Skema batang *boom* no.1.

Gambar 3.18. Skema gaya silinder teleskopik.

Gambar 3.19. Skema beban *outrigger*.

Gambar 3.20. Skema gaya pada *outrigger*.

Gambar 3.21. Skema gaya silinder pengatur kabin.

Gambar 3.22. Penampang batang *boom*.

Gambar 3.23. Penampang melintang terhadap pembebanan lengkung.

Gambar 3.24. Gaya momen dan tegangan yang terjadi pada bidang S.

Gambar 3.25. *Linkage*

Gambar 3.26. *Lever*.

Gambar 3.26. (a) Pin radial ujung,
(b) Pin radial tengah.

Gambar 3.27. Plat penahan.

Gambar 3.28. Skema pembebanan pada rantai.

Gambar 4.1. Skema panjang maksimal silinder pengatur *fork*.

Gambar 4.2 Skema panjang minimal silinder *pallet forks*.

Gambar 4.3. Skema langkah silinder pengangkat *boom*.

Gambar 4.4. Skema langkah silinder pengimbang.

Gambar 4.5. Skema langkah silinder stabiliser.

Gambar 4.6. Skema langkah silinder pengatur kabin.

Gambar 4.7. Silinder hidrolis (*double acting*).

Gambar 4.8. Posisi silinder pengangkat *boom*.

Gambar 4.9. Posisi silinder pengimbang.

Gambar 4.10. Posisi silinder pengatur *fork*.

Gambar 4.11. Posisi silinder teleskopik.

Gambar 4.12. Posisi silinder kaki penyangga

Gambar 4.13. Posisi silinder pengatur kabin.

Gambar 4.14. *Variable displacement axial piston pump*.

Gambar 4.15. *External gear pump*

Gambar 4.16. *Pressure relief valve*.

Gambar 4.17 Katup kontrol arah jenis *hand lever operation*.

Gambar 4.18 Katup kontrol aliran jenis *double throttle*.

Gambar 4.19. Katup *Shut-off* jenis *double throttle*.

Gambar 4.20. Pipa hidrolis

Gambar 4.21. Selang hidrolis.

Gambar 4.22. Sambungan hidrolis.

Gambar 4.23. *Filter dan Strainer*

Gambar 4.24. Tangki hidrolis

Gambar 4.25. Skema sistem hidrolis silinder pengangkat *boom* dan silinder teleskopik.

Gambar 4.26. Skema sistem hidrolis silinder outrigger.

Gambar 4.27. Skema sistem hidrolis silinder pengimbang dan pengatur *fork*.

Gambar 4.28. Skema sistem hidrolis silinder pengatur kabin



DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 3.1. Gaya dan momen tiap titik/pin <i>boom</i> | 39 |
| Tabel 3.2. Hasil perhitungan ukuran dan tipe pin..... | 50 |
| Tabel 3.3. Hasil perhitungan tebal plat dan diameter lubang plat..... | 52 |
| Tabel 4.1. Perbandingan unjuk kerja bernagai macam pompa | 89 |
| Tabel 5.1. Letak, panjang dan diameter dari pin pengunci..... | 120 |



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Konstanta fisik dan bahan.
- Lampiran 2. Sifat-sifat penampang.
- Lampiran 3. Kondisi ujung batang/kolom yang menerima gaya tekan dan konstanta kondisi ujung untuk kolom Euler.
- Lampiran 4. Sifat-sifat mekanis dari baja.
- Lampiran 5. Gaya geser dan lendutan gelagar.
- Lampiran 6. Penentuan panjang (L) untuk analisa bukling.
- Lampiran 7. Pemilihan selang, pipa dan tube.
- Lampiran 8. Pemilihan silinder hidrolik.
- Lampiran 9. Pemilihan pompa hidrolik.
- Lampiran 10. Pemilihan rantai rol.
- Lampiran 11. Gambar telescopic handler
- Lampiran 12. Gambar bagian telescopic handler



DAFTAR NOTASI

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| A | Luas penampang |
| a | Percepatan |
| BHP | Daya yang diserap oleh pompa hidrolik |
| b | Lebar |
| D | Diameter |
| d | Diameter |
| E | Modulus elastisitas |
| E_v | Efisiensi volumetrik |
| F | Gaya |
| FHP | Daya yang dapat dihasilkan pompa |
| F_{ijin} | Gaya maksimum yang diijinkan |
| F_H | Gaya/reaksi horisontal |
| F_V | Gaya/reaksi vertikal |
| g | Percepatan gravitasi |
| h | Tinggi |
| I | Momen inersia |
| L | Panjang |
| l | Panjang |
| M | Momen |
| m | Massa |
| N | Putaran dalam rpm |
| n | Angka keamanan |
| P | Daya motor |
| p | Tekanan |
| Q | Debit |
| Q_{sth} | Debit teoritis |
| Q_{sa} | Debit aktual |
| Q_{total} | Debit total |



| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| r | Jari-jari |
| T | Torsi/momen puntir |
| t | Ketebalan; arah tangensial; waktu |
| V | Volume |
| v | Kecepatan; viscositas |
| W | Berat; beban, kerja |
| w | berat satuan (beban merata) |
| α | Sudut |
| σ_{ijin} | Tegangan ijin bahan |
| σ_t | Tegangan tarik |
| σ_{maks} | Tegangan maksimum |
| η_v | Effisiensi volumetris |
| η_m | Efisiensi mekanis |
| η_{tot} | Effisiensi total pompa |