

## Daftar Isi

### Bab 1. Pendahuluan

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1.1. Konstruksi Clamshell    | 1 |
| 1.2. Operasi Clamshell       | 3 |
| 1.3. Tujuan Perancangan      | 4 |
| 1.4. Sistematika Perancangan | 5 |

### Bab 2. Clamshell Bucket

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 2.1. Perancangan Bucket           | 6  |
| 2.1.1. Bentuk dan Ukuran Bucket   | 6  |
| 2.1.2. Sistem Puli pada Bucket    | 11 |
| 2.2. Menentukan Gaya Pengerukan   | 13 |
| 2.3. Berat dan Material Bucket    | 19 |
| 2.4. Pemilihan Tali Baja Bucket   | 20 |
| 2.5. Pemilihan Puli Bucket        | 26 |
| 2.6. Perencanaan Axle Puli Bucket | 28 |
| 2.7. Pemilihan Bearing            | 31 |

### Bab 3. *Boom Attachment*

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Analisa Beban                                    | 33 |
| 3.2. Perencanaan Boom                                 | 35 |
| 3.3. Analisa Gaya                                     | 37 |
| 3.4. Perhitungan Rangka dengan Program <i>Nastran</i> | 39 |
| 3.5. Perencanaan <i>Connect Pin</i>                   | 40 |
| 3.6. Konstruksi Penahan Boom                          | 42 |
| 3.6.1. <i>Extender Cable</i>                          | 43 |
| 3.6.2. <i>Boom Gantry</i>                             | 43 |



|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 3.7. <i>Boom Backstop</i>                              | 44  |
| 3.8. Pemilihan Tali Baja untuk Pengangkat Boom         | 45  |
| 3.9. <i>Bridle Sheave</i>                              | 47  |
| 3.9.1. Perencanaan Poros                               | 48  |
| 3.9.2. Pemilihan <i>Bearing</i>                        | 50  |
| 3.10. <i>Mast Sheave</i>                               | 51  |
| 3.10.1. Perencanaan Poros                              | 51  |
| 3.10.2. Pemilihan <i>Bearing</i>                       | 53  |
| <br>Bab 4. <i>Winch</i>                                |     |
| 4.1. Perencanaan Drum                                  | 56  |
| 4.1.1. <i>Front/Rear Drum</i>                          | 56  |
| 4.1.2. <i>Boom Hoist Drum</i>                          | 59  |
| 4.2. <i>Front/Rear Winch</i>                           | 61  |
| 4.2.1. Perencanaan Roda Gigi                           | 61  |
| 4.2.2. Perencanaan Daya Motor Hidrolik                 | 70  |
| 4.2.3. Perencanaan Poros                               | 74  |
| 4.2.4. Perencanaan Rem Pita                            | 80  |
| 4.2.5. Perencanaan <i>Clutch</i>                       | 86  |
| 4.2.6. Pemilihan <i>Bearing</i>                        | 89  |
| 4.3. <i>Boom Hoist Winch</i>                           | 91  |
| 4.3.1. Perencanaan Roda Gigi                           | 91  |
| 4.3.2. Perencanaan Rem                                 | 94  |
| 4.3.3. Perencanaan Penahan (Roda Racet)                | 97  |
| <br>Bab 5. Gerak <i>Swing</i>                          |     |
| 5.1. Perhitungan Momen Putar                           | 101 |
| 5.1.1. Momen Resistansi Akibat Gesekan dengan Bantalan | 104 |
| 5.1.2. Momen Resistansi Akibat Hambatan Angin          | 104 |



|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 5.2. Perencanaan Roda Gigi                                | 105 |
| 5.3. Perencanaan Daya Motor Swing                         | 113 |
| 5.4. Perencanaan Poros                                    | 115 |
| 5.4.1. Poros <i>Sun Gear</i>                              | 115 |
| 5.4.2. Poros <i>Swing Pinion Gear</i>                     | 115 |
| 5.5. Perencanaan Rem                                      | 116 |
| <br><b>Bab 6. <i>Traveling System</i></b>                 |     |
| 6.1. Traksi dan Slip pada Track                           | 118 |
| 6.2. Hambatan pada Gerak Travel                           | 120 |
| 6.2.1. Tahanan Akibat Gerakan Track                       | 120 |
| 6.2.2. Tahanan Internal pada Roda Gigi yang Berputar      | 122 |
| 6.2.3. Tahanan karena Rintangan pada Tanah                | 123 |
| 6.2.4. Tahanan Angin                                      | 123 |
| 6.2.5. Tahanan Kemiringan                                 | 124 |
| 6.3. Percepatan Clamshell                                 | 124 |
| 6.4. <i>Gradability</i>                                   | 125 |
| 6.5. Penggerak Akhir                                      | 126 |
| 6.5.1. Roda Gigi Lurus                                    | 126 |
| 6.5.2. Roda Gigi Planet                                   | 131 |
| 6.6. Perencanaan Rem                                      | 134 |
| <br><b>Bab 7. Sistem Hidrolik</b>                         |     |
| 7.1. Sirkuit Pompa                                        | 138 |
| 7.2. <i>Main/Aux. Winch System</i>                        | 143 |
| 7.2.1. <i>Main/Aux. Winch Circuit</i>                     | 144 |
| 7.2.2. Perhitungan Pompa dan Motor <i>Main/Aux. Winch</i> | 147 |
| 7.3. <i>Boom Hoist System</i>                             | 152 |
| 7.3.1. <i>Boom Hoist Circuit</i>                          | 152 |



|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 7.3.2. Perhitungan Pompa dan Motor <i>Boom Hoist Winch</i> | 154 |
| 7.4. <i>Swing System</i>                                   | 155 |
| 7.4.1. Perhitungan Pompa dan Motor Swing                   | 157 |
| 7.4.2. <i>Retract Cylinder</i>                             | 159 |
| 7.5. <i>Traveling System</i>                               | 164 |
| 7.5.1. <i>Traveling Circuit</i>                            | 164 |
| 7.5.2. Perhitungan Pompa dan Motor Travel                  | 168 |
| 7.5.3. <i>Shoe Tension Cylinder</i>                        | 169 |
| 7.6. <i>Hydraulic Tagline</i>                              | 171 |
| 7.7. Pemilihan Minyak Hidrolik                             | 173 |
| 7.8. Komponen-komponen Hidrolik                            | 174 |
| <br>Bab 8. Stabilitas Clamshell                            |     |
| 8.1. Beban Pengimbang ( <i>Counterweight</i> )             | 178 |
| 8.2. Kondisi Stabilitas                                    | 181 |
| <br>Bab 9. Pemilihan Mesin                                 | 189 |
| <br>Bab 10. Penutup                                        | 194 |

*Lampiran*