

## DAFTAR ISI

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                      | i     |
| KATA PENGANTAR .....                         | ii    |
| ABSTRAK .....                                | iv    |
| ABSTRACT .....                               | v     |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....             | vi    |
| DAFTAR ISI.....                              | vii   |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xix   |
| DAFTAR TABEL.....                            | xlvi  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                        | lv    |
| DAFTAR NOTASI .....                          | lviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                      | 1     |
| 1.1. Latar Belakang.....                     | 1     |
| 1.2. Identifikasi Masalah.....               | 2     |
| 1.3. Batasan Masalah .....                   | 2     |
| 1.4. Rumusan Masalah.....                    | 2     |
| 1.5. Tujuan Penelitian .....                 | 3     |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                 | 4     |
| 2.1. Fondasi.....                            | 4     |
| 2.2. Klasifikasi Fondasi .....               | 4     |
| 2.3. Tiang Kelompok .....                    | 4     |
| 2.3.1. Efisiensi Aksial Tiang Kelompok ..... | 6     |
| 2.3.1.1. Formula Sederhana.....              | 7     |
| 2.3.1.2. Formula Converse-Labarre .....      | 8     |

|                                   |                                                     |    |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----|
| 2.3.1.3.                          | Formula Los Angeles .....                           | 8  |
| 2.3.1.4.                          | Formula Seiler-Keeney .....                         | 8  |
| 2.3.1.5.                          | Formula Feld .....                                  | 9  |
| 2.3.2.                            | Efisiensi Lateral Tiang Kelompok .....              | 9  |
| 2.3.2.1.                          | Tiang Jarak Berdekatan di Bawah Beban Lateral ..... | 11 |
| 2.4.                              | Fondasi Tiang .....                                 | 12 |
| 2.4.1.                            | Fondasi Tiang Pancang .....                         | 12 |
| 2.5.                              | Daya Dukung Fondasi .....                           | 14 |
| 2.5.1.                            | Daya dukung Tiang Meyerhoff .....                   | 15 |
| 2.5.2.                            | Daya Dukung Lateral Tiang Reese dan Matlock .....   | 18 |
| 2.5.2.1.                          | Kepala Tiang Bebas ( Free Head ) .....              | 19 |
| 2.5.2.2.                          | Kepala Tiang Terjepit (Fixed Head) .....            | 20 |
| 2.6.                              | Beban Lateral .....                                 | 21 |
| 2.7.                              | Boundary Element .....                              | 23 |
| 2.7.1.                            | Viscous Boundaries .....                            | 24 |
| 2.7.2.                            | Free-Field dan Compliant Base Boundaries .....      | 25 |
| 2.7.3.                            | Model Linear Elastic .....                          | 26 |
| 2.8.                              | Plaxis 3D .....                                     | 27 |
| 2.9.                              | Korelasi .....                                      | 29 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN ..... |                                                     | 32 |
| 3.1.                              | Umum .....                                          | 32 |
| 3.2.                              | Pembahasan Awal .....                               | 32 |
| 3.3.                              | Pengumpulan Data .....                              | 32 |
| 3.4.                              | Pengolahan Data .....                               | 32 |
| 3.5.                              | Pembahasan .....                                    | 33 |

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6. Diagram Alir .....                                                                | 34 |
| BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....                                                    | 35 |
| 4.1. Pendahuluan.....                                                                  | 35 |
| 4.2. Jenis Tiang .....                                                                 | 35 |
| 4.3. Parameter Tanah .....                                                             | 35 |
| 4.4. Pemodelan Lapisan Tanah.....                                                      | 35 |
| 4.5. Model Tanah dan <i>Boundary Elastic</i> .....                                     | 36 |
| 4.6. Konfigurasi Tiang Kelompok .....                                                  | 38 |
| 4.7. Pembebanan/ <i>Loading</i> .....                                                  | 43 |
| 4.8. Hasil Analisis Dengan Program Berbasis Geoteknik .....                            | 43 |
| 4.8.1. Hasil Analisis 4 Tiang .....                                                    | 44 |
| 4.8.1.1. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>20x20m dengan s=2D ..... | 44 |
| 4.8.1.2. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>20x20m dengan s=3D ..... | 47 |
| 4.8.1.3. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>20x20m dengan s=5D ..... | 51 |
| 4.8.1.4. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>20x20m dengan s=7D ..... | 54 |
| 4.8.1.5. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>30x30m dengan s=2D ..... | 58 |
| 4.8.1.6. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>30x30m dengan s=3D ..... | 61 |
| 4.8.1.7. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>30x30m dengan s=5D ..... | 65 |
| 4.8.1.8. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah<br>30x30m dengan s=7D ..... | 69 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.1.9. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....      | 72  |
| 4.8.1.10. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....     | 76  |
| 4.8.1.11. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....     | 79  |
| 4.8.1.12. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....     | 83  |
| 4.8.1.13. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....     | 86  |
| 4.8.1.14. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....     | 90  |
| 4.8.1.15. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....     | 94  |
| 4.8.1.16. Hasil Analisis 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....     | 97  |
| 4.8.1.17. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 101 |
| 4.8.1.18. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 104 |
| 4.8.1.19. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 108 |
| 4.8.1.20. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 111 |
| 4.8.1.21. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 115 |
| 4.8.1.22. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 118 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.1.23. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 122 |
| 4.8.1.24. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 125 |
| 4.8.1.25. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 129 |
| 4.8.1.26. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 132 |
| 4.8.1.27. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 136 |
| 4.8.1.28. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 139 |
| 4.8.1.29. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 143 |
| 4.8.1.30. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 146 |
| 4.8.1.31. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 150 |
| 4.8.1.32. Hasil Analisis 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 153 |
| 4.8.2. Hasil Analisis 9 Tiang .....                                                      | 157 |
| 4.8.2.1. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....      | 157 |
| 4.8.2.2. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....      | 160 |
| 4.8.2.3. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....      | 163 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.2.4. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=7D .....      | 166 |
| 4.8.2.5. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....      | 169 |
| 4.8.2.6. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....      | 172 |
| 4.8.2.7. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....      | 175 |
| 4.8.2.8. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....      | 178 |
| 4.8.2.9. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....      | 181 |
| 4.8.2.10. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....     | 184 |
| 4.8.2.11. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....     | 187 |
| 4.8.2.12. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....     | 190 |
| 4.8.2.13. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....     | 193 |
| 4.8.2.14. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....     | 196 |
| 4.8.2.15. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....     | 199 |
| 4.8.2.16. Hasil Analisis 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....     | 202 |
| 4.8.2.17. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 205 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.2.18. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 208 |
| 4.8.2.19. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 211 |
| 4.8.2.20. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 214 |
| 4.8.2.21. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 217 |
| 4.8.2.22. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 220 |
| 4.8.2.23. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 223 |
| 4.8.2.24. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 226 |
| 4.8.2.25. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 229 |
| 4.8.2.26. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 232 |
| 4.8.2.27. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 235 |
| 4.8.2.28. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 238 |
| 4.8.2.29. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 241 |
| 4.8.2.30. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 244 |
| 4.8.2.31. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 247 |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.2.32. Hasil Analisis 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....                             | 250 |
| 4.8.3. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> .....                                                         | 253 |
| 4.8.3.1. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 253 |
| 4.8.3.2. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 255 |
| 4.8.3.3. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 256 |
| 4.8.3.4. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 258 |
| 4.8.3.5. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 259 |
| 4.8.3.6. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 261 |
| 4.8.3.7. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 262 |
| 4.8.3.8. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 264 |
| 4.8.3.9. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 265 |
| 4.8.3.10. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D..... | 267 |
| 4.8.3.11. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D..... | 268 |
| 4.8.3.12. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D..... | 270 |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.3.13. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D.....      | 271 |
| 4.8.3.14. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D.....      | 273 |
| 4.8.3.15. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D.....      | 274 |
| 4.8.3.16. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D.....      | 276 |
| 4.8.3.17. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 277 |
| 4.8.3.18. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 279 |
| 4.8.3.19. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 280 |
| 4.8.3.20. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 282 |
| 4.8.3.21. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 283 |
| 4.8.3.22. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 285 |
| 4.8.3.23. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 286 |
| 4.8.3.24. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 288 |
| 4.8.3.25. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 289 |
| 4.8.3.26. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 291 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.3.27. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 292 |
| 4.8.3.28. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 294 |
| 4.8.3.29. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 295 |
| 4.8.3.30. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 297 |
| 4.8.3.31. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 298 |
| 4.8.3.32. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 4 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 300 |
| 4.8.3.33. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....     | 301 |
| 4.8.3.34. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....     | 303 |
| 4.8.3.35. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....     | 304 |
| 4.8.3.36. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....     | 306 |
| 4.8.3.37. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....     | 307 |
| 4.8.3.38. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....     | 309 |
| 4.8.3.39. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....     | 310 |
| 4.8.3.40. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....     | 312 |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.3.41. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D.....      | 313 |
| 4.8.3.42. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D.....      | 315 |
| 4.8.3.43. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D.....      | 316 |
| 4.8.3.44. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D.....      | 318 |
| 4.8.3.45. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D.....      | 319 |
| 4.8.3.46. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D.....      | 321 |
| 4.8.3.47. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D.....      | 322 |
| 4.8.3.48. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang Persegi dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D.....      | 324 |
| 4.8.3.49. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 325 |
| 4.8.3.50. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 327 |
| 4.8.3.51. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 328 |
| 4.8.3.52. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 330 |
| 4.8.3.53. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 331 |
| 4.8.3.54. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 333 |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.3.55. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 334 |
| 4.8.3.56. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 336 |
| 4.8.3.57. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 337 |
| 4.8.3.58. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 339 |
| 4.8.3.59. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 340 |
| 4.8.3.60. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 342 |
| 4.8.3.61. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 343 |
| 4.8.3.62. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 345 |
| 4.8.3.63. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 346 |
| 4.8.3.64. Hasil Analisis Deformasi dengan <i>Fixities</i> 9 Tiang <i>Spun</i> dengan Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 348 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....                                                                                          | 350 |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                                                                     | 350 |
| 5.2. Saran .....                                                                                                          | 351 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                                      | 352 |
| LAMPIRAN .....                                                                                                            | 354 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Pola kelompok tiang pancang (a) untuk kaki tunggal .....                                                                                                                     | 5  |
| Gambar 2.2 Pola kelompok tiang pancang (b) untuk dinding fondasi.....                                                                                                                   | 5  |
| Gambar 2.3 Tegangan-tegangan yang mengelilingi sebuah tiang pancang gesekan and efek yang dijumlahkan untuk sebuah tiang pancang.....                                                   | 6  |
| Gambar 2.4 Efisiensi kelompok tiang.....                                                                                                                                                | 8  |
| Gambar 2.5 Efisiensi kelompok tiang berdasarkan formula Feld.....                                                                                                                       | 9  |
| Gambar 2.6 Gambar modifikasi ketahanan tanah untuk kurva p-y untuk tiang tunggal dalam interaksi tiang dalam kelompok .....                                                             | 11 |
| Gambar 2.7 Sketsa untuk Menggambarkan Pengaruh Jarak Tiang pada Interaksi Tiang-Tanah-Tiang, (a) Tiang Sejajar (b) Tiang Berdampingan, (c) Tiang dengan Sudut Terhadap Arah Beban ..... | 12 |
| Gambar 2.8 Konfigurasi tiang pancang khusus .....                                                                                                                                       | 14 |
| Gambar 2.9 Daya dukung tiang .....                                                                                                                                                      | 15 |
| Gambar 2.10 Gambar variasi dari unit point resistance dalam tanah homogen....                                                                                                           | 16 |
| Gambar 2.11 Variasi dari nilai maksimum $N_q^*$ dengan sudut gesek tanah $\phi'$ .....                                                                                                  | 16 |
| Gambar 2.12 Koefisien $f_y$ untuk kepala tiang terjepit .....                                                                                                                           | 21 |
| Gambar 2.13 Koefisien $f_m$ untuk kepala tiang terjepit .....                                                                                                                           | 21 |
| Gambar 2.14 Variasi dari defleksi tiang, momen, dan beban geser (a) tiang kaku dan .....                                                                                                | 22 |
| Gambar 2.15 Variasi dari defleksi tiang, momen, dan beban geser (b) tiang elastik .....                                                                                                 | 23 |
| Gambar 2.16 Tiang yang dibebani beban lateral (b) ketahanan tanah pada tiang yang diakibatkan oleh beban lateral.....                                                                   | 23 |
| Gambar 2.17 <i>Free field elements</i> .....                                                                                                                                            | 25 |
| Gambar 2.18 Ide dari model elastis sempurna .....                                                                                                                                       | 27 |
| Gambar 2.19 $\phi$ vs $\gamma$ dalam beberapa tanah .....                                                                                                                               | 31 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                                                                                                                                                | 34 |
| Gambar 4.1 Model <i>Boundary Elastic</i> dengan Tanah 20x20m.....                                                                                                                       | 36 |
| Gambar 4.2 Model <i>Boundary Elastic</i> dengan Tanah 30x30m.....                                                                                                                       | 37 |

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.3 Model <i>Boundary Elastic</i> dengan Tanah 40x40m.....                                           | 37 |
| Gambar 4.4 Model <i>Boundary Elastic</i> dengan Tanah 50x50m.....                                           | 38 |
| Gambar 4.5 Konfigurasi 4 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 2D .....                                            | 39 |
| Gambar 4.6 Konfigurasi 4 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 3D .....                                            | 39 |
| Gambar 4.7 Konfigurasi 4 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 5D .....                                            | 40 |
| Gambar 4.8 Konfigurasi 4 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 7D .....                                            | 40 |
| Gambar 4.9 Konfigurasi 9 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 2D .....                                            | 41 |
| Gambar 4.10 Konfigurasi 9 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 3D .....                                           | 41 |
| Gambar 4.11 Konfigurasi 9 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 5D .....                                           | 42 |
| Gambar 4.12 Konfigurasi 9 Tiang dengan Jarak Antar Tiang 7D .....                                           | 42 |
| Gambar 4.13 <i>Input</i> Beban yang Digunakan.....                                                          | 43 |
| Gambar 4.14 Tiang Kelompok dengan 4 Tiang.....                                                              | 44 |
| Gambar 4.15 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 45 |
| Gambar 4.16 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 45 |
| Gambar 4.17 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 46 |
| Gambar 4.18 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 46 |
| Gambar 4.19 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 48 |
| Gambar 4.20 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 49 |
| Gambar 4.21 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 49 |
| Gambar 4.22 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 50 |
| Gambar 4.23 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 52 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.24 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 52 |
| Gambar 4.25 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 53 |
| Gambar 4.26 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 53 |
| Gambar 4.27 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 55 |
| Gambar 4.28 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 56 |
| Gambar 4.29 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 56 |
| Gambar 4.30 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 57 |
| Gambar 4.31 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 59 |
| Gambar 4.32 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 59 |
| Gambar 4.33 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 60 |
| Gambar 4.34 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 60 |
| Gambar 4.35 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 62 |
| Gambar 4.36 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 63 |
| Gambar 4.37 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 63 |
| Gambar 4.38 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 64 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.39 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 66 |
| Gambar 4.40 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 66 |
| Gambar 4.41 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 67 |
| Gambar 4.42 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 67 |
| Gambar 4.43 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 69 |
| Gambar 4.44 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 70 |
| Gambar 4.45 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 70 |
| Gambar 4.46 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 71 |
| Gambar 4.47 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 73 |
| Gambar 4.48 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 73 |
| Gambar 4.49 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 74 |
| Gambar 4.50 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 74 |
| Gambar 4.51 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 76 |
| Gambar 4.52 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 77 |
| Gambar 4.53 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 77 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.54 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 78 |
| Gambar 4.55 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 80 |
| Gambar 4.56 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 80 |
| Gambar 4.57 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 81 |
| Gambar 4.58 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 81 |
| Gambar 4.59 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 83 |
| Gambar 4.60 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 84 |
| Gambar 4.61 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 84 |
| Gambar 4.62 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 85 |
| Gambar 4.63 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 87 |
| Gambar 4.64 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 87 |
| Gambar 4.65 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 88 |
| Gambar 4.66 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 88 |
| Gambar 4.67 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 91 |
| Gambar 4.68 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 91 |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.69 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 92  |
| Gambar 4.70 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 92  |
| Gambar 4.71 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 94  |
| Gambar 4.72 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 95  |
| Gambar 4.73 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 95  |
| Gambar 4.74 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 96  |
| Gambar 4.75 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 98  |
| Gambar 4.76 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 98  |
| Gambar 4.77 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 99  |
| Gambar 4.78 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 99  |
| Gambar 4.79 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 101 |
| Gambar 4.80 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 102 |
| Gambar 4.81 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 102 |
| Gambar 4.82 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 103 |
| Gambar 4.83 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ ..... | 105 |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.84 Kurva Hubungan Load dan Displacement Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....               | 105 |
| Gambar 4.85 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ ..... | 106 |
| Gambar 4.86 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ ..... | 106 |
| Gambar 4.87 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 108 |
| Gambar 4.88 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 109 |
| Gambar 4.89 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 109 |
| Gambar 4.90 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 110 |
| Gambar 4.91 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 112 |
| Gambar 4.92 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 112 |
| Gambar 4.93 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 113 |
| Gambar 4.94 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 113 |
| Gambar 4.95 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 115 |
| Gambar 4.96 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 116 |
| Gambar 4.97 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 116 |
| Gambar 4.98 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 117 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.99 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....  | 119 |
| Gambar 4.100 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 119 |
| Gambar 4.101 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 120 |
| Gambar 4.102 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 120 |
| Gambar 4.103 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 122 |
| Gambar 4.104 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 123 |
| Gambar 4.105 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 123 |
| Gambar 4.106 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 124 |
| Gambar 4.107 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 126 |
| Gambar 4.108 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 126 |
| Gambar 4.109 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 127 |
| Gambar 4.110 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 127 |
| Gambar 4.111 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 129 |
| Gambar 4.112 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 130 |
| Gambar 4.113 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 130 |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.114 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 131 |
| Gambar 4.115 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 133 |
| Gambar 4.116 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 133 |
| Gambar 4.117 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 134 |
| Gambar 4.118 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 134 |
| Gambar 4.119 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 136 |
| Gambar 4.120 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 137 |
| Gambar 4.121 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 137 |
| Gambar 4.122 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 138 |
| Gambar 4.123 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 140 |
| Gambar 4.124 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 140 |
| Gambar 4.125 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 141 |
| Gambar 4.126 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 141 |
| Gambar 4.127 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 143 |
| Gambar 4.128 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 144 |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.129 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 144 |
| Gambar 4.130 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 145 |
| Gambar 4.131 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 147 |
| Gambar 4.132 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 147 |
| Gambar 4.133 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 148 |
| Gambar 4.134 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 148 |
| Gambar 4.135 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 150 |
| Gambar 4.136 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 151 |
| Gambar 4.137 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 151 |
| Gambar 4.138 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 152 |
| Gambar 4.139 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 154 |
| Gambar 4.140 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 2 Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 154 |
| Gambar 4.141 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 3 Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 155 |
| Gambar 4.142 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 4 Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 155 |
| Gambar 4.143 Tiang Kelompok dengan 9 Tiang.....                                                              | 157 |
| Gambar 4.144 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 158 |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.145 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 158 |
| Gambar 4.146 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 159 |
| Gambar 4.147 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 161 |
| Gambar 4.148 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 161 |
| Gambar 4.149 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 162 |
| Gambar 4.150 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 164 |
| Gambar 4.151 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 164 |
| Gambar 4.152 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 165 |
| Gambar 4.153 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 167 |
| Gambar 4.154 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 167 |
| Gambar 4.155 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 168 |
| Gambar 4.156 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 170 |
| Gambar 4.157 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 170 |
| Gambar 4.158 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 171 |
| Gambar 4.159 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 173 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.160 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 173 |
| Gambar 4.161 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 174 |
| Gambar 4.162 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 176 |
| Gambar 4.163 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 176 |
| Gambar 4.164 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 177 |
| Gambar 4.165 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 179 |
| Gambar 4.166 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 179 |
| Gambar 4.167 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 180 |
| Gambar 4.168 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 182 |
| Gambar 4.169 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 182 |
| Gambar 4.170 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 183 |
| Gambar 4.171 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 185 |
| Gambar 4.172 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 185 |
| Gambar 4.173 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 186 |
| Gambar 4.174 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 188 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.175 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 188 |
| Gambar 4.176 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 189 |
| Gambar 4.177 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 191 |
| Gambar 4.178 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 191 |
| Gambar 4.179 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 192 |
| Gambar 4.180 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 194 |
| Gambar 4.181 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 194 |
| Gambar 4.182 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 195 |
| Gambar 4.183 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 197 |
| Gambar 4.184 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 197 |
| Gambar 4.185 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 198 |
| Gambar 4.186 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 200 |
| Gambar 4.187 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 200 |
| Gambar 4.188 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 201 |
| Gambar 4.189 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 203 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.190 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 203 |
| Gambar 4.191 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 204 |
| Gambar 4.192 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 206 |
| Gambar 4.193 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 206 |
| Gambar 4.194 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 207 |
| Gambar 4.195 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ ..... | 209 |
| Gambar 4.196 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ ..... | 209 |
| Gambar 4.197 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ ..... | 210 |
| Gambar 4.198 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 212 |
| Gambar 4.199 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 212 |
| Gambar 4.200 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 213 |
| Gambar 4.201 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 215 |
| Gambar 4.202 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 215 |
| Gambar 4.203 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 216 |
| Gambar 4.204 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 218 |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.205 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 218 |
| Gambar 4.206 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 219 |
| Gambar 4.207 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 221 |
| Gambar 4.208 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 221 |
| Gambar 4.209 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan s=3D ..... | 222 |
| Gambar 4.210 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 224 |
| Gambar 4.211 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 224 |
| Gambar 4.212 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan s=5D ..... | 225 |
| Gambar 4.213 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 227 |
| Gambar 4.214 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 227 |
| Gambar 4.215 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 30x30m dengan s=7D ..... | 228 |
| Gambar 4.216 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 230 |
| Gambar 4.217 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 230 |
| Gambar 4.218 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 231 |
| Gambar 4.219 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 233 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.220 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 233 |
| Gambar 4.221 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 234 |
| Gambar 4.222 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 236 |
| Gambar 4.223 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 236 |
| Gambar 4.224 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 237 |
| Gambar 4.225 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 239 |
| Gambar 4.226 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 239 |
| Gambar 4.227 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 240 |
| Gambar 4.228 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 242 |
| Gambar 4.229 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 242 |
| Gambar 4.230 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 243 |
| Gambar 4.231 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 245 |
| Gambar 4.232 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 245 |
| Gambar 4.233 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 246 |
| Gambar 4.234 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 248 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.235 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 248 |
| Gambar 4.236 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 249 |
| Gambar 4.237 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 251 |
| Gambar 4.238 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 5 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 251 |
| Gambar 4.239 Kurva Hubungan <i>Load</i> dan <i>Displacement</i> Tiang 9 Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 252 |
| Gambar 4.240 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....       | 254 |
| Gambar 4.241 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....     | 254 |
| Gambar 4.242 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....    | 254 |
| Gambar 4.243 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....       | 255 |
| Gambar 4.244 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....     | 255 |
| Gambar 4.245 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....    | 256 |
| Gambar 4.246 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....       | 256 |
| Gambar 4.247 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....     | 257 |
| Gambar 4.248 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....    | 257 |
| Gambar 4.249 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....       | 258 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.250 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....  | 258 |
| Gambar 4.251 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 259 |
| Gambar 4.252 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....    | 259 |
| Gambar 4.253 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....  | 260 |
| Gambar 4.254 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 260 |
| Gambar 4.255 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....    | 261 |
| Gambar 4.256 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....  | 261 |
| Gambar 4.257 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 262 |
| Gambar 4.258 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....    | 262 |
| Gambar 4.259 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....  | 263 |
| Gambar 4.260 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 263 |
| Gambar 4.261 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....    | 264 |
| Gambar 4.262 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....  | 264 |
| Gambar 4.263 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 265 |
| Gambar 4.264 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....    | 265 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.265 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....  | 266 |
| Gambar 4.266 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 266 |
| Gambar 4.267 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....    | 267 |
| Gambar 4.268 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....  | 267 |
| Gambar 4.269 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 268 |
| Gambar 4.270 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....    | 268 |
| Gambar 4.271 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....  | 269 |
| Gambar 4.272 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 269 |
| Gambar 4.273 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....    | 270 |
| Gambar 4.274 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....  | 270 |
| Gambar 4.275 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 271 |
| Gambar 4.276 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....    | 271 |
| Gambar 4.277 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....  | 272 |
| Gambar 4.278 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 272 |
| Gambar 4.279 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....    | 273 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.280 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....  | 273 |
| Gambar 4.281 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 274 |
| Gambar 4.282 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....    | 274 |
| Gambar 4.283 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....  | 275 |
| Gambar 4.284 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 275 |
| Gambar 4.285 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> .....                                   | 276 |
| Gambar 4.286 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> .....                                 | 276 |
| Gambar 4.287 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> .....                                | 277 |
| Gambar 4.288 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....    | 277 |
| Gambar 4.289 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....  | 278 |
| Gambar 4.290 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 278 |
| Gambar 4.291 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....    | 279 |
| Gambar 4.292 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....  | 279 |
| Gambar 4.293 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 280 |
| Gambar 4.294 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....    | 280 |
| Gambar 4.295 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....  | 281 |
| Gambar 4.296 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 281 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.297 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....    | 282 |
| Gambar 4.298 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....  | 282 |
| Gambar 4.299 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 283 |
| Gambar 4.300 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....    | 283 |
| Gambar 4.301 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....  | 284 |
| Gambar 4.302 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 284 |
| Gambar 4.303 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....    | 285 |
| Gambar 4.304 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....  | 285 |
| Gambar 4.305 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 286 |
| Gambar 4.306 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....    | 286 |
| Gambar 4.307 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....  | 287 |
| Gambar 4.308 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 287 |
| Gambar 4.309 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....    | 288 |
| Gambar 4.310 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....  | 288 |
| Gambar 4.311 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 289 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.312 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....    | 289 |
| Gambar 4.313 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....  | 290 |
| Gambar 4.314 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D ..... | 290 |
| Gambar 4.315 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....    | 291 |
| Gambar 4.316 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....  | 291 |
| Gambar 4.317 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 292 |
| Gambar 4.318 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....    | 292 |
| Gambar 4.319 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....  | 293 |
| Gambar 4.320 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 293 |
| Gambar 4.321 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....    | 294 |
| Gambar 4.322 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....  | 294 |
| Gambar 4.323 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 295 |
| Gambar 4.324 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....    | 295 |
| Gambar 4.325 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....  | 296 |
| Gambar 4.326 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 296 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.327 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....    | 297 |
| Gambar 4.328 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....  | 297 |
| Gambar 4.329 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 298 |
| Gambar 4.330 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....    | 298 |
| Gambar 4.331 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....  | 299 |
| Gambar 4.332 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 299 |
| Gambar 4.333 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....    | 300 |
| Gambar 4.334 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....  | 300 |
| Gambar 4.335 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 301 |
| Gambar 4.336 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....    | 301 |
| Gambar 4.337 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....  | 302 |
| Gambar 4.338 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 302 |
| Gambar 4.339 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....    | 303 |
| Gambar 4.340 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....  | 303 |
| Gambar 4.341 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 304 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.342 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....    | 304 |
| Gambar 4.343 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....  | 305 |
| Gambar 4.344 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ ..... | 305 |
| Gambar 4.345 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....    | 306 |
| Gambar 4.346 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....  | 306 |
| Gambar 4.347 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ ..... | 307 |
| Gambar 4.348 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....    | 307 |
| Gambar 4.349 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....  | 308 |
| Gambar 4.350 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ ..... | 308 |
| Gambar 4.351 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....    | 309 |
| Gambar 4.352 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....  | 309 |
| Gambar 4.353 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ ..... | 310 |
| Gambar 4.354 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....    | 310 |
| Gambar 4.355 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....  | 311 |
| Gambar 4.356 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 311 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.357 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....    | 312 |
| Gambar 4.358 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....  | 312 |
| Gambar 4.359 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 313 |
| Gambar 4.360 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....    | 313 |
| Gambar 4.361 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....  | 314 |
| Gambar 4.362 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 314 |
| Gambar 4.363 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....    | 315 |
| Gambar 4.364 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....  | 315 |
| Gambar 4.365 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 316 |
| Gambar 4.366 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....    | 316 |
| Gambar 4.367 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....  | 317 |
| Gambar 4.368 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 317 |
| Gambar 4.369 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....    | 318 |
| Gambar 4.370 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....  | 318 |
| Gambar 4.371 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 319 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.372 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....    | 319 |
| Gambar 4.373 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....  | 320 |
| Gambar 4.374 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 320 |
| Gambar 4.375 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....    | 321 |
| Gambar 4.376 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....  | 321 |
| Gambar 4.377 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 322 |
| Gambar 4.378 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....    | 322 |
| Gambar 4.379 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....  | 323 |
| Gambar 4.380 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 323 |
| Gambar 4.381 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....    | 324 |
| Gambar 4.382 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....  | 324 |
| Gambar 4.383 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 325 |
| Gambar 4.384 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....    | 325 |
| Gambar 4.385 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....  | 326 |
| Gambar 4.386 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 326 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.387 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....    | 327 |
| Gambar 4.388 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....  | 327 |
| Gambar 4.389 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D ..... | 328 |
| Gambar 4.390 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....    | 328 |
| Gambar 4.391 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....  | 329 |
| Gambar 4.392 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D ..... | 329 |
| Gambar 4.393 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=7D .....    | 330 |
| Gambar 4.394 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=7D .....  | 330 |
| Gambar 4.395 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 20x20m dengan s=7D ..... | 331 |
| Gambar 4.396 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....    | 331 |
| Gambar 4.397 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....  | 332 |
| Gambar 4.398 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 332 |
| Gambar 4.399 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....    | 333 |
| Gambar 4.400 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....  | 333 |
| Gambar 4.401 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D ..... | 334 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.402 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....    | 334 |
| Gambar 4.403 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....  | 335 |
| Gambar 4.404 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ ..... | 335 |
| Gambar 4.405 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....    | 336 |
| Gambar 4.406 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....  | 336 |
| Gambar 4.407 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ ..... | 337 |
| Gambar 4.408 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....    | 337 |
| Gambar 4.409 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....  | 338 |
| Gambar 4.410 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ ..... | 338 |
| Gambar 4.411 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....    | 339 |
| Gambar 4.412 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....  | 339 |
| Gambar 4.413 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ ..... | 340 |
| Gambar 4.414 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....    | 340 |
| Gambar 4.415 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....  | 341 |
| Gambar 4.416 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ ..... | 341 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.417 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....    | 342 |
| Gambar 4.418 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....  | 342 |
| Gambar 4.419 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ ..... | 343 |
| Gambar 4.420 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ .....    | 343 |
| Gambar 4.421 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ .....  | 344 |
| Gambar 4.422 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ ..... | 344 |
| Gambar 4.423 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ .....    | 345 |
| Gambar 4.424 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ .....  | 345 |
| Gambar 4.425 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ ..... | 346 |
| Gambar 4.426 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ .....    | 346 |
| Gambar 4.427 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ .....  | 347 |
| Gambar 4.428 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ ..... | 347 |
| Gambar 4.429 Daerah Pengaruh Beban 10 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ .....    | 348 |
| Gambar 4.430 Daerah Pengaruh Beban 5000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ .....  | 348 |
| Gambar 4.431 Daerah Pengaruh Beban 10000 kN Terhadap <i>Fixities</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ ..... | 349 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Nilai interpolasi dari $N_q^*$ berdasarkan teori Meyerhof .....                               | 17 |
| Tabel 2.3 Koefisien <b>A</b> dan <b>B</b> untuk Kondisi Kepala Tiang Bebas.....                         | 19 |
| Lanjutan Tabel 2.4 Koefisien <b>A</b> dan <b>B</b> untuk Kondisi Kepala Tiang Bebas .....               | 20 |
| Tabel 2.5 Nilai atau rentang nilai Poisson's Ratio $\mu$ (Bowles, 1991) .....                           | 29 |
| Tabel 2.6 Rentang Nilai untuk tegangan-regangan statis modulus $E_s$ untuk tanah terpilih).....         | 29 |
| Lanjutan Tabel 2.7 Rentang Nilai untuk tegangan-regangan statis modulus $E_s$ untuk tanah terpilih..... | 30 |
| Tabel 2.8 Hubungan N-SPT terhadap konsistensi tanah.....                                                | 30 |
| Tabel 2.9 Hubungan N-SPT terhadap konsistensi tanah.....                                                | 31 |
| Tabel 4.1 Parameter Tanah .....                                                                         | 35 |
| Tabel 4.2 Pemodelan Lapisan Tanah Pasir .....                                                           | 36 |
| Tabel 4.3 Pemodelan Lapisan <i>Boundary Elastic</i> .....                                               | 36 |
| Tabel 4.4 Hasil <i>Output</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....                            | 44 |
| Tabel 4.5 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....                                  | 46 |
| Tabel 4.6 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....                                  | 47 |
| Tabel 4.7 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....                                    | 48 |
| Tabel 4.8 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....                                  | 50 |
| Tabel 4.9 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....                                  | 50 |
| Tabel 4.10 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....                                   | 51 |
| Tabel 4.11 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....                                 | 53 |
| Tabel 4.12 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....                                 | 54 |
| Tabel 4.13 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....                                   | 55 |
| Tabel 4.14 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....                                 | 57 |
| Tabel 4.15 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....                                 | 58 |
| Tabel 4.16 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....                                   | 58 |
| Tabel 4.17 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....                                 | 61 |
| Tabel 4.18 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....                                 | 61 |
| Tabel 4.19 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....                                   | 62 |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.20 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....       | 64 |
| Tabel 4.21 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....       | 65 |
| Tabel 4.22 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....         | 65 |
| Tabel 4.23 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....       | 68 |
| Tabel 4.24 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....       | 68 |
| Tabel 4.25 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....         | 69 |
| Tabel 4.26 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....       | 71 |
| Tabel 4.27 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....       | 72 |
| Tabel 4.28 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....         | 72 |
| Tabel 4.29 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....       | 75 |
| Tabel 4.30 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....       | 75 |
| Tabel 4.31 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....         | 76 |
| Tabel 4.32 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....       | 78 |
| Tabel 4.33 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....       | 78 |
| Tabel 4.34 Hasil <i>Output</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 79 |
| Tabel 4.35 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....       | 82 |
| Tabel 4.36 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....       | 82 |
| Tabel 4.37 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....         | 83 |
| Tabel 4.38 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....       | 85 |
| Tabel 4.39 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....       | 86 |
| Tabel 4.40 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....         | 86 |
| Tabel 4.41 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....       | 89 |
| Tabel 4.42 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....       | 89 |
| Tabel 4.43 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....         | 90 |
| Tabel 4.44 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....       | 93 |
| Tabel 4.45 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....       | 93 |
| Tabel 4.46 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....         | 94 |
| Tabel 4.47 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....       | 96 |
| Tabel 4.48 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....       | 97 |
| Tabel 4.49 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....         | 97 |
| Tabel 4.50 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....       | 99 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.51 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ .....       | 100 |
| Tabel 4.52 Hasil <i>Output</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 101 |
| Tabel 4.53 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....       | 103 |
| Tabel 4.54 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....       | 104 |
| Tabel 4.55 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....         | 104 |
| Tabel 4.56 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....       | 106 |
| Tabel 4.57 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....       | 107 |
| Tabel 4.58 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....         | 108 |
| Tabel 4.59 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....       | 110 |
| Tabel 4.60 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....       | 111 |
| Tabel 4.61 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....         | 111 |
| Tabel 4.62 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....       | 113 |
| Tabel 4.63 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....       | 114 |
| Tabel 4.64 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....         | 115 |
| Tabel 4.65 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....       | 117 |
| Tabel 4.66 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....       | 118 |
| Tabel 4.67 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....         | 118 |
| Tabel 4.68 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....       | 120 |
| Tabel 4.69 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=3D$ .....       | 121 |
| Tabel 4.70 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....         | 122 |
| Tabel 4.71 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....       | 124 |
| Tabel 4.72 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=5D$ .....       | 125 |
| Tabel 4.73 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....         | 125 |
| Tabel 4.74 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....       | 127 |
| Tabel 4.75 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=7D$ .....       | 128 |
| Tabel 4.76 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....         | 129 |
| Tabel 4.77 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....       | 131 |
| Tabel 4.78 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=2D$ .....       | 132 |
| Tabel 4.79 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....         | 132 |
| Tabel 4.80 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....       | 134 |
| Tabel 4.81 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=3D$ .....       | 135 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.82 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....            | 136 |
| Tabel 4.83 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....          | 138 |
| Tabel 4.84 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=5D$ .....          | 139 |
| Tabel 4.85 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....            | 139 |
| Tabel 4.86 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....          | 141 |
| Tabel 4.87 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan $s=7D$ .....          | 142 |
| Tabel 4.88 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ .....            | 143 |
| Tabel 4.89 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ .....          | 145 |
| Tabel 4.90 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=2D$ .....          | 146 |
| Tabel 4.91 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ .....            | 146 |
| Tabel 4.92 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ .....          | 148 |
| Tabel 4.93 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=3D$ .....          | 149 |
| Tabel 4.94 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ .....            | 150 |
| Tabel 4.95 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ .....          | 152 |
| Tabel 4.96 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=5D$ .....          | 153 |
| Tabel 4.97 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ .....            | 153 |
| Tabel 4.98 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ .....          | 155 |
| Tabel 4.99 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan $s=7D$ .....          | 156 |
| Tabel 4.100 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....           | 157 |
| Tabel 4.101 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ .....         | 159 |
| Tabel 4.102 <i>Shear Capacity</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan $s=2D$ ..... | 160 |
| Tabel 4.103 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....           | 160 |
| Tabel 4.104 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....         | 162 |
| Tabel 4.105 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=3D$ .....         | 163 |
| Tabel 4.106 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....           | 163 |
| Tabel 4.107 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....         | 165 |
| Tabel 4.108 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=5D$ .....         | 166 |
| Tabel 4.109 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....           | 166 |
| Tabel 4.110 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....         | 168 |
| Tabel 4.111 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan $s=7D$ .....         | 169 |
| Tabel 4.112 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan $s=2D$ .....           | 169 |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.113 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....         | 171 |
| Tabel 4.114 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....         | 172 |
| Tabel 4.115 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....           | 172 |
| Tabel 4.116 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....         | 174 |
| Tabel 4.117 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....         | 175 |
| Tabel 4.118 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....           | 175 |
| Tabel 4.119 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....         | 177 |
| Tabel 4.444 <i>Shear Capacity</i> Tiang 1 Model Tanah 30x30m dengan s=5D.....  | 178 |
| Tabel 4.121 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....           | 178 |
| Tabel 4.122 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....         | 180 |
| Tabel 4.123 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....         | 181 |
| Tabel 4.124 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....           | 181 |
| Tabel 4.125 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....         | 183 |
| Tabel 4.126 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....         | 184 |
| Tabel 4.127 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....           | 184 |
| Tabel 4.470 <i>Bending Moment</i> Tiang 1 Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 186 |
| Tabel 4.129 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....         | 187 |
| Tabel 4.130 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....           | 187 |
| Tabel 4.131 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....         | 189 |
| Tabel 4.132 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....         | 190 |
| Tabel 4.133 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....           | 190 |
| Tabel 4.134 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....         | 192 |
| Tabel 4.135 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....         | 193 |
| Tabel 4.136 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....           | 193 |
| Tabel 4.137 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....         | 195 |
| Tabel 4.138 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....         | 196 |
| Tabel 4.139 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....           | 196 |
| Tabel 4.506 <i>Bending Moment</i> Tiang 1 Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 198 |
| Tabel 4.141 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....         | 199 |
| Tabel 4.142 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....           | 199 |
| Tabel 4.143 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....         | 201 |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.144 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....         | 202 |
| Tabel 4.145 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....           | 202 |
| Tabel 4.146 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....         | 204 |
| Tabel 4.147 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....         | 205 |
| Tabel 4.148 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan s=2D .....           | 205 |
| Tabel 4.533 <i>Bending Moment</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 207 |
| Tabel 4.534 <i>Shear Capacity</i> Tiang 1 Model Tanah 20x20m dengan s=2D ..... | 208 |
| Tabel 4.151 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....           | 208 |
| Tabel 4.152 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....         | 210 |
| Tabel 4.153 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan s=3D .....         | 211 |
| Tabel 4.154 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....           | 211 |
| Tabel 4.155 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....         | 213 |
| Tabel 4.156 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan s=5D .....         | 214 |
| Tabel 4.157 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 20x20m dengan s=7D .....           | 214 |
| Tabel 4.158 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 20x20m dengan s=7D .....         | 216 |
| Tabel 4.159 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 20x20m dengan s=7D .....         | 217 |
| Tabel 4.160 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....           | 217 |
| Tabel 4.161 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....         | 219 |
| Tabel 4.162 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=2D .....         | 220 |
| Tabel 4.163 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....           | 220 |
| Tabel 4.164 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....         | 222 |
| Tabel 4.165 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=3D .....         | 223 |
| Tabel 4.166 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....           | 223 |
| Tabel 4.167 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....         | 225 |
| Tabel 4.168 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=5D .....         | 226 |
| Tabel 4.169 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....           | 226 |
| Tabel 4.170 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....         | 228 |
| Tabel 4.171 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 30x30m dengan s=7D .....         | 229 |
| Tabel 4.172 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....           | 229 |
| Tabel 4.173 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....         | 231 |
| Tabel 4.174 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=2D .....         | 232 |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.175 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D .....   | 232 |
| Tabel 4.176 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 234 |
| Tabel 4.177 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=3D ..... | 235 |
| Tabel 4.178 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D .....   | 235 |
| Tabel 4.179 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 237 |
| Tabel 4.180 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=5D ..... | 238 |
| Tabel 4.181 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D .....   | 238 |
| Tabel 4.182 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 240 |
| Tabel 4.183 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 40x40m dengan s=7D ..... | 241 |
| Tabel 4.184 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D .....   | 241 |
| Tabel 4.185 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 243 |
| Tabel 4.186 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=2D ..... | 244 |
| Tabel 4.187 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D .....   | 244 |
| Tabel 4.188 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 246 |
| Tabel 4.189 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=3D ..... | 247 |
| Tabel 4.190 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D .....   | 247 |
| Tabel 4.191 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 249 |
| Tabel 4.192 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=5D ..... | 250 |
| Tabel 4.193 Hasil <i>Output</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D .....   | 250 |
| Tabel 4.194 <i>Bending Moment</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 252 |
| Tabel 4.195 <i>Shear Capacity</i> Model Tanah 50x50m dengan s=7D ..... | 253 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. 4 Tiang Persegi Model Tanah 20x20m s=2D.....      | 355 |
| Lampiran 2. 4 Tiang Persegi Model Tanah 20x20m s=3D.....      | 356 |
| Lampiran 3. 4 Tiang Persegi Model Tanah 20X20m s=5D.....      | 357 |
| Lampiran 4. 4 Tiang Persegi Model Tanah 20X20m s=7D.....      | 359 |
| Lampiran 5. 4 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=2D.....      | 360 |
| Lampiran 6. 4 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=3D.....      | 361 |
| Lampiran 7. 4 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=5D.....      | 363 |
| Lampiran 8. 4 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=7D.....      | 364 |
| Lampiran 9. 4 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=2D.....      | 365 |
| Lampiran 10. 4 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=3D.....     | 367 |
| Lampiran 11. 4 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=5D.....     | 368 |
| Lampiran 12. 4 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=7D.....     | 369 |
| Lampiran 13. 4 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=2D.....     | 371 |
| Lampiran 14. 4 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=3D.....     | 372 |
| Lampiran 15. 4 Tiang Persegi Model Tanah 50x50 s=5D.....      | 373 |
| Lampiran 16. 4 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=7D.....     | 375 |
| Lampiran 17. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=2D..... | 376 |
| Lampiran 18. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=3D..... | 377 |
| Lampiran 19. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=5D..... | 379 |
| Lampiran 20. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20 s=7D.....  | 380 |
| Lampiran 21. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=2D..... | 381 |
| Lampiran 22. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=3D..... | 383 |
| Lampiran 23. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=5D..... | 384 |
| Lampiran 24. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=7D..... | 385 |
| Lampiran 25. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=2D..... | 387 |
| Lampiran 26. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=3D..... | 388 |
| Lampiran 27. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=5D..... | 389 |
| Lampiran 28. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=7D..... | 391 |
| Lampiran 29. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=2D..... | 392 |

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 30. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=3D..... | 393 |
| Lampiran 31. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=5D..... | 395 |
| Lampiran 32. 4 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=7D..... | 396 |
| Lampiran 33. 9 Tiang Persegi Model Tanah 20x20m s=2D.....     | 397 |
| Lampiran 34. 9 Tiang Persegi Model Tanah 20x20m s=3D.....     | 400 |
| Lampiran 35. 9 Tiang Persegi Model Tanah 20x20m s=5D.....     | 403 |
| Lampiran 36. 9 Tiang Persegi Model Tanah 20x20m s=7D.....     | 406 |
| Lampiran 37. 9 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=2D.....     | 409 |
| Lampiran 38. 9 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=3D.....     | 412 |
| Lampiran 39. 9 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=5D.....     | 415 |
| Lampiran 40. 9 Tiang Persegi Model Tanah 30x30m s=7D.....     | 418 |
| Lampiran 41. 9 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=2D.....     | 421 |
| Lampiran 42. 9 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=3D.....     | 424 |
| Lampiran 43. 9 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=5D.....     | 427 |
| Lampiran 44. 9 Tiang Persegi Model Tanah 40x40m s=7D.....     | 430 |
| Lampiran 45. 9 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=2D.....     | 433 |
| Lampiran 46. 9 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=3D.....     | 436 |
| Lampiran 47. 9 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=5D.....     | 439 |
| Lampiran 48. 9 Tiang Persegi Model Tanah 50x50m s=7D.....     | 442 |
| Lampiran 49. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=2D..... | 445 |
| Lampiran 50. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=3D..... | 448 |
| Lampiran 51. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=5D..... | 451 |
| Lampiran 52. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 20x20m s=7D..... | 454 |
| Lampiran 53. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=2D..... | 457 |
| Lampiran 54. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=3D..... | 460 |
| Lampiran 55. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=5D..... | 463 |
| Lampiran 56. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 30x30m s=7D..... | 466 |
| Lampiran 57. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=2D..... | 469 |
| Lampiran 58. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=3D..... | 472 |
| Lampiran 59. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=5D..... | 475 |
| Lampiran 60. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 40x40m s=7D..... | 478 |

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 61. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=2D..... | 481 |
| Lampiran 62. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=3D..... | 484 |
| Lampiran 63. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=5D..... | 487 |
| Lampiran 64. 9 Tiang <i>Spun</i> Model Tanah 50x50m s=7D..... | 490 |
| Lampiran 65. Efisiensi .....                                  | 493 |

## DAFTAR NOTASI

|                 |                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| $\phi'$         | sudut geser tanah efektif                                       |
| $A$ dan $B$     | koefisien Reese & Matlock untuk kepala tiang bebas              |
| $A_p$           | Luas penampang tiang ( $m^2$ )                                  |
| $C_1$ dan $C_2$ | koefisien relaksasi untuk memodifikasi efek dari penyerapan     |
| $D$             | diameter atau sisi tiang                                        |
| $E_p$           | modulus elastisitas tiang ( $kN/m^2$ )                          |
| $F_y$ dan $F_m$ | koefisien Reese & Matlock untuk kepala tiang terjepit           |
| $H$             | beban lateral yang bekerja di kepala tiang ( $kN$ )             |
| $I_p$           | inersia penampang tiang ( $m^4$ )                               |
| $M$             | momen yang bekerja di kepala tiang ( $kN.m$ )                   |
| $m$             | jumlah tiang pada deretan baris                                 |
| $n$             | jumlah tiang pada deretan kolom                                 |
| $N_q^*$         | Faktor kapasitas dukung tiang Meyerhof                          |
| $P$             | keliling dari penampang tiang                                   |
| $P_a$           | Tekanan atmosfer ( $=100\text{ kN/m}^2$ )                       |
| $\rho$          | massa jenis dari material                                       |
| $q'$            | Tegangan efektif tanah pada ujung tiang ( $kN/m^2$ )            |
| $q_1$           | Batas tahanan ujung tiang ( $kN$ )                              |
| $Q_p$           | Kapasitas dukung tiang ( $kN$ )                                 |
| $q_p$           | Tegangan efektif tanah pada ujung tiang terkoreksi ( $kN/m^2$ ) |
| $Q_s$           | Kapasitas Selimut Tiang                                         |

|            |                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| s          | jarak antar tiang                                                       |
| T          | faktor kekakuan (satuan panjang)                                        |
| Um dan Uff | kecepatan partikel dalam jaringan utama dalam <i>free field element</i> |
| Ux dan Uy  | kecepatan normal dan geser partikel dibagi dengan waktu                 |
| Vp dan Vs  | kecepatan tekanan gelombang dan kecepatan tekanan geser                 |