

# DAFTAR ISI

|                                                                |               |
|----------------------------------------------------------------|---------------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                        | ii            |
| PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN .....                  | iii           |
| PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN .....               | iv            |
| PRAKATA .....                                                  | v             |
| ABSTRAK .....                                                  | vii           |
| ABSTRACT .....                                                 | viii          |
| DAFTAR ISI .....                                               | ix            |
| DAFTAR GAMBAR .....                                            | xi            |
| DAFTAR TABEL .....                                             | xiv           |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                          | xvi           |
| DAFTAR NOTASI .....                                            | xvii          |
| <br><b>BAB I      PENDAHULUAN.....</b>                         | <br><b>1</b>  |
| 1.1      Latar Belakang Masalah .....                          | 1             |
| 1.2      Rumusan Masalah .....                                 | 2             |
| 1.3      Tujuan Pembahasan .....                               | 2             |
| 1.4      Ruang Lingkup Kajian .....                            | 3             |
| 1.5      Sumber Data .....                                     | 3             |
| 1.6      Sistematika Penulisan .....                           | 3             |
| <br><b>BAB II      KAJIAN TEORI .....</b>                      | <br><b>5</b>  |
| 2.1      Konsep Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa..... | 5             |
| 2.2      Daktilitas Struktur ( $\mu$ ).....                    | 8             |
| 2.3      Faktor Kuat Lebih ( <i>Overstrength Factor</i> )..... | 9             |
| 2.4      Kekakuan.....                                         | 10            |
| 2.5 <i>Momen Kurvature</i> .....                               | 12            |
| 2.6      Elemen Struktur Dinding Geser .....                   | 15            |
| 2.7      Konsep Desain Dinding Geser.....                      | 18            |
| 2.8      Konsep Gaya Dalam .....                               | 19            |
| 2.9      Elemen Struktur yang Tidak Memikul Gaya Gempa .....   | 21            |
| 2.10      Pola Keruntuhan Dinding Geser .....                  | 23            |
| 2.11 <i>File System</i> .....                                  | 26            |
| 2.12 <i>Entitiy Relationship Diagram (ERD)</i> .....           | 26            |
| 2.13 <i>Diagram Konteks (DK)</i> .....                         | 30            |
| 2.14 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....                      | 31            |
| 2.15      Spesifikasi Proses ( <i>PSPEC</i> ) .....            | 33            |
| 2.16      Kamus <i>Data</i> .....                              | 33            |
| 2.17 <i>Delphi</i> .....                                       | 35            |
| 2.18      Lingkungan Pengembangan <i>Delphi</i> .....          | 35            |
| <br><b>BAB III      ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>  | <br><b>37</b> |
| 3.1      Proses Bisnis.....                                    | 37            |
| 3.2 <i>Entitiy Relationship Diagram (ERD)</i> .....            | 38            |
| 3.3 <i>Entity Relationship Table</i> .....                     | 38            |
| 3.4 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....                       | 41            |
| 3.5      Spesifikasi Proses ( <i>PSPEC</i> ) .....             | 48            |
| 3.6      Kamus <i>Data</i> .....                               | 56            |
| 3.7      Rancangan Desain Antar Muka.....                      | 58            |

|                           |                                    |                |
|---------------------------|------------------------------------|----------------|
| <b>BAB IV</b>             | <b>HASIL PENELITIAN .....</b>      | <b>73</b>      |
| 4.1                       | Implementasi Admin.....            | 73             |
| 4.2                       | Verifikasi Perangkat Lunak .....   | 90             |
| 4.2.1                     | Studi Kasus Pertama .....          | 90             |
| 4.2.2                     | Studi Kasus Kedua.....             | 96             |
| 4.2.3                     | Studi Kasus Ketiga.....            | 116            |
| <br><b>BAB V</b>          | <br><b>PEMBAHASAN.....</b>         | <br><b>122</b> |
| 5.1                       | Pembahasan .....                   | 122            |
| <br><b>BAB VI</b>         | <br><b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b> | <br><b>128</b> |
| 6.1                       | Simpulan .....                     | 128            |
| 6.2                       | Saran .....                        | 128            |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA</b> | <br><b>.....</b>                   | <br><b>129</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|           |                                                                                                                |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1  | Mekanisme Desain Bangunan Berdasarkan Faktor Daktilitas dan Kuat Lebih (SNI 03-1726-2002) .....                | 10 |
| Gambar 2  | Konsep Momen Kurvature .....                                                                                   | 12 |
| Gambar 3  | <i>Neutral Axis</i> dan <i>Curvature</i> .....                                                                 | 14 |
| Gambar 4  | Gaya-Gaya yang Bekerja pada Dinding Geser Kantilever .....                                                     | 17 |
| Gambar 5  | Dinding Geser yang Bekerja Sama dengan Rangka .....                                                            | 19 |
| Gambar 6  | Pola Keruntuhan pada <i>Squat Walls</i> .....                                                                  | 25 |
| Gambar 7  | Simbol Entitas .....                                                                                           | 27 |
| Gambar 8  | Relasi Satu Ke Satu .....                                                                                      | 27 |
| Gambar 9  | Relasi Satu Ke Banyak .....                                                                                    | 28 |
| Gambar 10 | Relasi Banyak Ke Satu .....                                                                                    | 28 |
| Gambar 11 | Relasi Banyak Ke Banyak .....                                                                                  | 28 |
| Gambar 12 | Simbol Atribut .....                                                                                           | 29 |
| Gambar 13 | Model Komponen <i>DFD</i> .....                                                                                | 31 |
| Gambar 14 | Bahasa <i>Delphi 7.0</i> .....                                                                                 | 36 |
| Gambar 15 | Proses Bisnis Pembuatan Perangkat Lunak Analisis dan Desain <i>Shear Wall</i> Beton Bertulang .....            | 37 |
| Gambar 16 | <i>Entity Relationship Diagram</i> Perangkat Lunak Analisis dan Desain <i>Shear Wall</i> Beton Bertulang ..... | 38 |
| Gambar 17 | <i>DFD</i> Level 0 (Perangkat Lunak Analisis dan Desain <i>Shear Wall</i> Beton Bertulang) .....               | 41 |
| Gambar 18 | <i>DFD</i> Level 1 (Perangkat Lunak Analisis dan Desain <i>Shear Wall</i> Beton Bertulang) .....               | 42 |
| Gambar 19 | <i>DFD</i> Level 2 Proses 2.0 (Proses Mengelola Data) .....                                                    | 43 |
| Gambar 20 | <i>DFD</i> Level 2 Proses 3.0 (Proses Mengelola Data Perhitungan) .....                                        | 44 |
| Gambar 21 | <i>DFD</i> Level 3 Proses 2.1 (Proses Mengelola Data Material) .....                                           | 45 |
| Gambar 22 | <i>DFD</i> Level 3 Proses 2.2 (Proses Mengelola Data Section) .....                                            | 46 |
| Gambar 23 | <i>DFD</i> Level 3 Proses 2.3 (Proses Mengelola Data Tulangan) .....                                           | 47 |
| Gambar 24 | Rancangan Tampilan <i>Project</i> .....                                                                        | 58 |
| Gambar 25 | Rancangan Tampilan Menu Utama .....                                                                            | 58 |
| Gambar 26 | Rancangan Tampilan Material .....                                                                              | 59 |
| Gambar 27 | Rancangan Tampilan Data Material Dinding Geser .....                                                           | 59 |
| Gambar 28 | Rancangan Tampilan Section .....                                                                               | 60 |
| Gambar 29 | Rancangan Tampilan Data Section .....                                                                          | 61 |
| Gambar 30 | Rancangan Tampilan Tulangan .....                                                                              | 61 |
| Gambar 31 | Rancangan Tampilan Data Tulangan .....                                                                         | 62 |
| Gambar 32 | Rancangan Tampilan Data Gaya Dalam Dinding Geser .....                                                         | 63 |
| Gambar 33 | Rancangan Tampilan Help .....                                                                                  | 64 |
| Gambar 34 | Rancangan Tampilan Pengecekan Kebutuhan Boundary .....                                                         | 64 |
| Gambar 35 | Rancangan Tampilan Detailing Persyaratan Boundary .....                                                        | 65 |
| Gambar 36 | Rancangan Tampilan Detailing Persyaratan Boundary Lanjutan .....                                               | 66 |
| Gambar 37 | Rancangan Tampilan Desain Lentur dan Beban Aksial .....                                                        | 67 |
| Gambar 38 | Rancangan Tampilan Tulangan Terdistribusi Di Panel Dinding Geser .....                                         | 68 |
| Gambar 39 | Rancangan Tampilan Kuat Geser Dinding Struktural .....                                                         | 69 |
| Gambar 40 | Rancangan Desain Panjang Penyaluran .....                                                                      | 70 |
| Gambar 41 | Rancangan Tampilan Desain Sambungan Lewatan .....                                                              | 71 |
| Gambar 42 | Rancangan Tampilan Hasil Desain Dinding Geser .....                                                            | 72 |
| Gambar 43 | Tampilan Menu <i>Project</i> .....                                                                             | 73 |
| Gambar 44 | Tampilan Gagal Pembuatan <i>Project</i> .....                                                                  | 74 |

|           |                                                                                  |     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 45 | Tampilan Menu Utama .....                                                        | 75  |
| Gambar 46 | Tampilan Material .....                                                          | 75  |
| Gambar 47 | Tampilan <i>Data</i> Material .....                                              | 76  |
| Gambar 48 | Tampilan <i>Section</i> .....                                                    | 77  |
| Gambar 49 | Tampilan <i>Data Section</i> .....                                               | 77  |
| Gambar 50 | Tampilan <i>Data</i> Tulangan .....                                              | 78  |
| Gambar 51 | Tampilan <i>Data</i> Gaya Dinding Geser .....                                    | 79  |
| Gambar 52 | Tampilan <i>Help</i> .....                                                       | 80  |
| Gambar 53 | Tampilan Pemilihan Bentuk Dinding Geser .....                                    | 81  |
| Gambar 54 | Tampilan Pilih Bentuk Dinding Geser .....                                        | 82  |
| Gambar 55 | Tampilan Pengecekan Kebutuhan Boundary Element.....                              | 82  |
| Gambar 56 | Tampilan Tidak Dibutuhkan <i>Boundary</i> .....                                  | 83  |
| Gambar 57 | Tampilan Tekan Tombol <i>Check</i> .....                                         | 83  |
| Gambar 58 | Tampilan <i>Detailing</i> Persyaratan <i>Boundary</i> .....                      | 84  |
| Gambar 59 | Tampilan <i>Detailing</i> Persyaratan <i>Boundary</i> Lanjutan .....             | 85  |
| Gambar 60 | Tampilan Tekan Tombol Tulangan .....                                             | 86  |
| Gambar 61 | Tampilan Desain Lentur dan Beban Aksial.....                                     | 86  |
| Gambar 62 | Tampilan Data Belum Lengkap.....                                                 | 87  |
| Gambar 63 | Tampilan Tulangan Terdistribusi di <i>Panel</i> Dinding Geser .....              | 87  |
| Gambar 64 | Tampilan Kuat Geser Dinding Struktural .....                                     | 88  |
| Gambar 65 | Tampilan Data Belum Lengkap.....                                                 | 89  |
| Gambar 66 | Tampilan Data Desain Panjang Penyaluran.....                                     | 89  |
| Gambar 67 | Tampilan Desain Sambungan Lewatan .....                                          | 90  |
| Gambar 68 | Tampilan Hasil Dinding Geser .....                                               | 90  |
| Gambar 69 | Project Baru Studi Kasus 1 .....                                                 | 93  |
| Gambar 70 | Menu Utama Studi Kasus 1 .....                                                   | 93  |
| Gambar 71 | Dinding Geser Studi Kasus 1 .....                                                | 94  |
| Gambar 72 | <i>Section</i> Studi Kasus 1 .....                                               | 94  |
| Gambar 73 | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 1.....                                      | 95  |
| Gambar 74 | Pengecekan Boundary Element Studi Kasus 1 .....                                  | 95  |
| Gambar 75 | Project Baru Studi Kasus 2 .....                                                 | 106 |
| Gambar 76 | Menu Utama Studi Kasus 2 .....                                                   | 106 |
| Gambar 77 | Dinding Geser Studi Kasus 2 .....                                                | 107 |
| Gambar 78 | <i>Section</i> Studi Kasus 2 .....                                               | 107 |
| Gambar 79 | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 2.....                                      | 108 |
| Gambar 80 | Pengecekan Kebutuhan <i>Boundary Element</i> Studi Kasus 2 .....                 | 108 |
| Gambar 81 | <i>Detailing</i> Persyaratan <i>Boundary</i> Studi Kasus 2.....                  | 109 |
| Gambar 82 | Perhitungan <i>Detailing</i> Persyaratan Boundary Lanjutan<br>Studi Kasus 2..... | 110 |
| Gambar 83 | Perhitungan Tul. <i>Boundary</i> (Tul. Transversal arah X & Y) .....             | 110 |
| Gambar 84 | Perhitungan Desain Lentur dan Beban Aksial Studi Kasus 2 .....                   | 111 |
| Gambar 85 | Perhitungan Tul. <i>Boundary</i> (Tul. Longitudinal arah X) .....                | 112 |
| Gambar 86 | Perhitungan Tul. <i>Boundary</i> (Tul. Longitudinal arah Y) .....                | 112 |
| Gambar 87 | Tulangan Terdistribusi di Panel Dinding Geser Studi Kasus 2 .....                | 113 |
| Gambar 88 | Kuat Geser Dinding Struktural Studi Kasus 2.....                                 | 113 |
| Gambar 89 | Perhitungan Tul. Panel Dinding (Tul. Transversal arah X & Y) .....               | 114 |
| Gambar 90 | Perhitungan Tul. Panel Dinding (Tul. Longitudinal arah X) .....                  | 114 |
| Gambar 91 | Perhitungan Tul. Panel Dinding (Tul. Longitudinal arah Y) .....                  | 115 |
| Gambar 92 | Perhitungan Desain Panjang Penyaluran .....                                      | 115 |
| Gambar 93 | Perhitungan Desain Sambungan Lewatan ( <i>Lap – Splice</i> ).....                | 116 |
| Gambar 94 | Hasil Penulangan .....                                                           | 116 |
| Gambar 95 | Project Baru Studi Kasus 2 .....                                                 | 118 |
| Gambar 96 | Menu Utama Studi Kasus 3 .....                                                   | 119 |

|            |                                                      |     |
|------------|------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 97  | Dinding Geser Studi Kasus 3 .....                    | 119 |
| Gambar 98  | Section Studi Kasus 3 .....                          | 120 |
| Gambar 99  | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 3.....          | 120 |
| Gambar 100 | Pengecekan Boundary Element Studi Kasus 3 .....      | 121 |
| Gambar 101 | Model Gedung .....                                   | 132 |
| Gambar 102 | Perencanaan <i>Grids</i> dan <i>Story</i> .....      | 133 |
| Gambar 103 | Tampilan Awal .....                                  | 133 |
| Gambar 104 | Mendefinisikan Data Material .....                   | 134 |
| Gambar 105 | <i>Input</i> Data Balok .....                        | 134 |
| Gambar 106 | Faktor Efektivitas Penampang Balok .....             | 135 |
| Gambar 107 | <i>Input</i> Data Kolom .....                        | 135 |
| Gambar 108 | Faktor Efektifitas Penampang Kolom.....              | 136 |
| Gambar 109 | <i>Input</i> Data <i>Wall</i> .....                  | 136 |
| Gambar 110 | Faktor Efektifitas <i>Wall</i> .....                 | 137 |
| Gambar 111 | Pendefinisian <i>Load Case</i> .....                 | 137 |
| Gambar 112 | Penggambaran Balok .....                             | 138 |
| Gambar 113 | Penggambaran Kolom.....                              | 138 |
| Gambar 114 | Penggambaran <i>Wall</i> .....                       | 139 |
| Gambar 115 | Penggambaran Pelat.....                              | 139 |
| Gambar 116 | Penggambaran <i>Restraint</i> .....                  | 140 |
| Gambar 117 | Pendefinisian <i>Mesh Areas</i> .....                | 140 |
| Gambar 118 | Penggambaran <i>Mesh Area</i> pada <i>Wall</i> ..... | 140 |
| Gambar 119 | <i>Input</i> Beban LL dan SDL pada Pelat .....       | 141 |
| Gambar 120 | <i>Input</i> Beban SDL pada Balok Tepi.....          | 141 |
| Gambar 121 | Penggambaran <i>Diaphragm</i> .....                  | 141 |
| Gambar 122 | <i>Set</i> Sumber <i>Massa</i> .....                 | 142 |
| Gambar 123 | <i>Set</i> <i>Dynamic</i> .....                      | 142 |
| Gambar 124 | Analisis Model Struktur.....                         | 143 |
| Gambar 125 | Model Sistem Dinding Geser Berbentuk I.....          | 145 |
| Gambar 126 | Model Sistem Dinding Geser Kantilever C .....        | 147 |
| Gambar 127 | Model Sistem Dinding Geser Berbentuk I.....          | 157 |

## DAFTAR TABEL

|               |                                                                            |     |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel I       | Tingkat Kerusakan Bangunan .....                                           | 6   |
| Tabel II      | Karakteristik Diagram Konteks .....                                        | 30  |
| Tabel III     | Komponen <i>DFD</i> .....                                                  | 32  |
| Tabel IV      | Contoh <i>PSPEC</i> .....                                                  | 33  |
| Tabel V       | Simbol Kamus Data .....                                                    | 34  |
| Tabel VI      | Contoh Kamus Data.....                                                     | 34  |
| Tabel VII     | Data <i>Project</i> .....                                                  | 38  |
| Tabel VIII    | Data Tulangan.....                                                         | 39  |
| Tabel IX      | Data <i>Section</i> .....                                                  | 39  |
| Tabel X       | Data Material .....                                                        | 39  |
| Tabel XI      | Data Gaya .....                                                            | 40  |
| Tabel XII     | PSPEC Proses 1.0.....                                                      | 48  |
| Tabel XIII    | PSPEC Proses 2.1.1.....                                                    | 48  |
| Tabel XIV     | PSPEC Proses 2.1.2.....                                                    | 48  |
| Tabel XV      | PSPEC Proses 2.1.3.....                                                    | 49  |
| Tabel XVI     | PSPEC Proses 2.2.1.....                                                    | 49  |
| Tabel XVII    | PSPEC Proses 2.2.2.....                                                    | 49  |
| Tabel XVIII   | PSPEC Proses 2.2.3.....                                                    | 50  |
| Tabel XIX     | PSPEC Proses 2.3.1.....                                                    | 50  |
| Tabel XX      | PSPEC Proses 2.3.2.....                                                    | 50  |
| Tabel XXI     | PSPEC Proses 2.3.3.....                                                    | 51  |
| Tabel XXII    | PSPEC Proses 3.1.....                                                      | 51  |
| Tabel XXIII   | PSPEC Proses 3.2.....                                                      | 52  |
| Tabel XXIV    | PSPEC Proses 3.3.....                                                      | 52  |
| Tabel XXV     | PSPEC Proses 3.4.....                                                      | 53  |
| Tabel XXVI    | PSPEC Proses 3.5.....                                                      | 53  |
| Tabel XXVII   | PSPEC Proses 3.6.....                                                      | 54  |
| Tabel XXVIII  | PSPEC Proses 3.7.....                                                      | 54  |
| Tabel XXIX    | PSPEC Proses 3.8.....                                                      | 55  |
| Tabel XXX     | PSPEC Proses 3.9.....                                                      | 55  |
| Tabel XXXI    | Kamus Data Project .....                                                   | 56  |
| Tabel XXXII   | Kamus Data Gaya.....                                                       | 56  |
| Tabel XXXIII  | Kamus Data Section .....                                                   | 56  |
| Tabel XXXIV   | Kamus Data Material .....                                                  | 57  |
| Tabel XXXV    | Kamus Data Tulangan .....                                                  | 57  |
| Tabel XXXVI   | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 1 .....                               | 91  |
| Tabel XXXVII  | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 2 .....                               | 97  |
| Tabel XXXVIII | Hasil Desain Dinding Geser Dengan Konsep Gaya Dalam<br>Studi Kasus 2 ..... | 105 |
| Tabel XXXIX   | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 3 .....                               | 117 |
| Tabel XL      | <i>Testing Project</i> .....                                               | 122 |
| Tabel XLI     | <i>Testing Data Material</i> .....                                         | 122 |
| Tabel XLII    | <i>Testing Data Section</i> .....                                          | 123 |
| Tabel XLIII   | <i>Testing Data Tulangan</i> .....                                         | 123 |
| Tabel XLIV    | <i>Testing Data Gaya</i> .....                                             | 124 |
| Tabel XLV     | <i>Testing Data Bentuk Dinding Geser</i> .....                             | 124 |
| Tabel XLVI    | <i>Testing Data Pengecekan Kebutuhan Boundary</i> .....                    | 124 |
| Tabel XLVII   | <i>Testing Data Detailing Persyaratan Boundary</i> .....                   | 125 |
| Tabel XLVIII  | <i>Testing Data Detailing Persyaratan Boundary Lanjutan</i> .....          | 125 |
| Tabel XLIX    | <i>Testing Data Desain Lentur dan Beban Aksial</i> .....                   | 126 |

|             |                                                                                |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel L     | <i>Testing</i> Data Tulangan Terdistribusi di <i>Panel</i> Dinding Geser ..... | 126 |
| Tabel LI    | <i>Testing</i> Data Kuat Geser Dinding Struktural .....                        | 126 |
| Tabel LII   | <i>Testing</i> Data Desain Panjang Penyaluran .....                            | 127 |
| Tabel LIII  | <i>Testing</i> Data Desain Sambungan Lewatan.....                              | 127 |
| Tabel LIV   | Nilai T,Ray Berdasarkan Peta Gempa 2010 - arah X .....                         | 144 |
| Tabel LV    | Nilai T,Ray Berdasarkan Peta Gempa 2010 - arah Y .....                         | 145 |
| Tabel LVI   | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 1 .....                                   | 145 |
| Tabel LVII  | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 2 .....                                   | 148 |
| Tabel LVIII | Hasil Desain Dinding Geser Dengan Konsep Gaya Dalam .....                      | 157 |
| Tabel LIX   | Gaya Dalam Dinding Geser Studi Kasus 3 .....                                   | 158 |
| Tabel LX    | Syarat <i>Shear Wall</i> 25% > Kolom .....                                     | 158 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Lampiran A RIWAYAT HIDUP.....                    | 130 |
| Lampiran B Contoh Perhitungan Studi Kasus 1..... | 131 |
| Lampiran C Contoh Perhitungan Studi Kasus 2..... | 148 |
| Lampiran D Contoh Perhitungan Studi Kasus 3..... | 158 |

## DAFTAR NOTASI

|               |                                                                                                                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\mu$         | Daktilitas struktur                                                                                                                         |
| $f_1$         | Faktor kuat lebih bahan                                                                                                                     |
| $f_2$         | Faktor kuat lebih struktur                                                                                                                  |
| $\Omega$      | Faktor amplifikasi gaya gempa yang menyatakan faktor kuat lebih total atau <i>over strength factor</i>                                      |
| $L$           | Panjang elemen struktur, mm                                                                                                                 |
| $E$           | Modulus elastisitas bahan, MPa                                                                                                              |
| $I$           | Momen inersia penampang,                                                                                                                    |
| $J$           | Momen inersia polar penampang                                                                                                               |
| $G$           | Modulus elastisitas geser                                                                                                                   |
| $A$           | Luas penampang                                                                                                                              |
| $R$           | Radius kurvature                                                                                                                            |
| $k_d$         | Tinggi garis netral                                                                                                                         |
| $\epsilon_c$  | Regangan beton                                                                                                                              |
| $\epsilon_s$  | Regangan tarik baja                                                                                                                         |
| $A_{cv}$      | Luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm <sup>2</sup>        |
| $f_c'$        | Kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa                                                                                                      |
| $\sqrt{f_c'}$ | Nilai akar dari kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa                                                                                      |
| $P_u$         | Beban aksial terfaktor, N                                                                                                                   |
| $M_u$         | Momen terfaktor pada penampang, N-mm                                                                                                        |
| $l_w$         | Panjang keseluruhan dinding atau segmen dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm                                                     |
| $A_g$         | Luas bruto penampang, mm <sup>2</sup>                                                                                                       |
| $h_w$         | Tinggi dinding keseluruhan atau segmen dinding yang ditinjau                                                                                |
| $p_n$         | Rasio tulangan yang tersebar pada bidang yang paralel bidang $A_{cv}$ terhadap luas beton bruto yang tegak lurus terhadap tulangan tersebut |

|                          |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acp</b>               | Luas penampang beton yang menahan geser dari segmen dinding horisontal, mm <sup>2</sup>                                                                            |
| <b>c</b>                 | Jarak dari serat tekan terluar ke sumbu netral                                                                                                                     |
| <b>ps</b>                | Rasio volume tulangan spiral terhadap volume inti beton yang terkekang oleh tulangan spiral (diukur dari sisi luar ke sisi luar tulangan spiral)                   |
| <b>fyh</b>               | Kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan, Mpa                                                                                                              |
| <b>Ash</b>               | Luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi hc, mm <sup>2</sup>                  |
| <b>s</b>                 | Spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal sepanjang komponen struktur, mm.                                                                    |
| <b>hc</b>                | Dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm                                                                                     |
| <b>sx</b>                | Spasi longitudinal tulangan transversal dalam rentang panjang lo, mm                                                                                               |
| <b>lo</b>                | Panjang minimum diukur dari muka join sepanjang sumbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm                                          |
| <b>hx</b>                | Spasi horisontal maksimum untuk kaki-kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada semua muka kolom, mm                                                           |
| <b>Vu,d,maks</b>         | Kuat geser rencana dinding geser pada penampang dasar sehubungan dengan adanya pembesaran dinamis                                                                  |
| <b>wd</b>                | Koefisien pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh dari terjadinya sendi plastis pada struktur secara keseluruhan                                            |
| <b>M<sub>kap,d</sub></b> | Momen kapasitas dinding geser pada penampang dasar yang dihitung berdasarkan luas baja tulangan yang terpasang dengan tegangan tarik baja tulangan sebesar 1,25 fy |
| <b>ME,d,maks</b>         | Momen lentur maksimum dinding geser akibat beban gempa tak terfaktor pada penampang dasar.                                                                         |

|                                 |                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><math>VE_{d,maks}</math></b> | Gaya geser maksimum dinding geser akibat beban gempa tak terfaktor pada penampang                                            |
| <b>D</b>                        | Beban mati atau momen dan gaya-gaya dalam yang berhubungan dengan beban tersebut                                             |
| <b>L</b>                        | Beban hidup atau momen dan gaya-gaya dalam yang berhubungan dengan beban tersebut                                            |
| <b>bw</b>                       | Lebar badan atau diameter penampang lingkaran, mm                                                                            |
| <b>d</b>                        | Tinggi efektif penampang, mm                                                                                                 |
| <b>pg</b>                       | Rasio luas tulangan total terhadap luas penampang kolom                                                                      |
| <b>so</b>                       | Spasi maksimum tulangan transversal                                                                                          |
| <b>E</b>                        | Pengaruh beban gempa atau gaya dan momen dalam yang berhubungan dengan beban tersebut                                        |
| <b>k</b>                        | Kekakuan                                                                                                                     |
| <b>R</b>                        | Faktor reduksi gempa                                                                                                         |
| <b><math>\delta u</math></b>    | Perpindahan rencana, mm                                                                                                      |
| <b>Vn</b>                       | Kuat geser nominal, Newton                                                                                                   |
| <b>Vu</b>                       | Gaya geser terfaktor pada penampang,                                                                                         |
| <b>pv</b>                       | Rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang tegak lurus bidang Acv terhadap luas beton bruto Acv                      |
| <b>ld</b>                       | Panjang penyaluran batang tulangan lurus, mm                                                                                 |
| <b>ldh</b>                      | Panjang penyaluran batang tulangan dengan kait standar yang ditentukan dengan persamaan $ldh = \frac{f_y db}{5.4\sqrt{f_c}}$ |
| <b>L</b>                        | Panjang sambungan lewatan                                                                                                    |
| <b><math>\gamma_{xy}</math></b> | Regangan geser                                                                                                               |
| <b>Ad</b>                       | Luas bracing diagonal                                                                                                        |
| <b>Vn</b>                       | Gaya geser desain bangunan yang dihitung dengan rumus $\frac{CIW}{R}$                                                        |
| <b>Vy</b>                       | Gaya geser saat pertama kali terbentuk sendi plastis                                                                         |
| <b>Vm</b>                       | Gaya geser maksimum struktur yang didapat dari kurva kapasitas.                                                              |

## ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat. Dampak dari pertumbuhan ekonomi yang nyata adalah meningkatnya pembangunan infrastruktur terutama pembangunan gedung bertingkat. Bangunan tahan gempa umumnya menggunakan elemen struktur dinding struktural berupa dinding geser untuk menahan kombinasi dari geser, momen, dan gaya aksial yang ditimbulkan oleh gaya gempa. Dengan adanya dinding geser yang kaku sebagian besar gaya gempa akan terserap sehingga meringankan kerja dari elemen struktur yang lain. Oleh karena itu, saat ini banyak praktisi Teknik Sipil yang menggunakan konsep desain dinding geser berdasarkan konsep gaya dalam untuk perencanaan dinding geser.

Tugas Akhir ini membahas analisis dan desain *shear wall* beton bertulang, tujuan dari pembuatan aplikasi adalah memberikan hasil perhitungan secara terkomputerisasi, berupa hasil perhitungan tulangan *panel* dinding dan tulangan *boundary*. Dengan adanya aplikasi ini membantu para teknisi sipil menerapkannya pada proyek konstruksi bangunan dan mempermudah menganalisis dan mendesain *shear wall* beton bertulang.

Hasil dari *verifikasi* perhitungan *manual* dengan *software* hasil yang didapat menunjukkan kesamaan dan dapat diterapkan pada proyek konstruksi. Hasil yang didapat berupa tulangan dinding geser dari tiap tulangan *boundary* dan *panel* dinding, inputan data *material*, *section* dan tulangan.

Kata kunci: *gempa, aplikasi, tulangan panel dinding, tulangan boundary, beton bertulang, proyek konstruksi.*

## **ABSTRACT**

*Indonesia is a developing country that has a fairly economic growth. The impact of real economic growth is the increased development of infrastructure, especially the construction of high rise buildings earthquake resistant wall structure commonly used structural elements of shear walls.*

*Final discusses the analysis and design of reinforced concrete shear wall, the purpose of making the application is to provide a computerized calculation, the calculation of the wall panel reinforcement and reinforcement boundary. With this application helps civil engineers apply them to build construction projects and facilitate the analysis and design of reinforced concrete shear wall.*

*The result of manual calculations with software verification results obtained show similar and can be applied to construction projects. Result of shear reinforcement of each reinforcing wall and boundary wall panel, the material data, section and reinforcement.*

*Key words : earthquake, application, reinforcement panel walls, boundary reinforcement, reinforced concrete, the construction project.*