

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                         | i    |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....                 | iii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN.....                        | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                             | v    |
| DAFTAR ISI .....                                | vi   |
| DAFTAR TABEL.....                               | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....                             | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                           | xiii |
| INTISARI .....                                  | xiv  |
| ABSTRACT .....                                  | xv   |
| BAB 1 PENDAHULUAN.....                          | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                       | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah. ....                      | 1    |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                     | 2    |
| 1.4. Batasan Masalah.....                       | 2    |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                    | 3    |
| 1.6. Keaslian Penelitian.....                   | 3    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                    | 4    |
| 2.1. Desain Gedung Optimum.....                 | 4    |
| 2.2. Prediksi Biaya.....                        | 4    |
| 2.3. Penelitian Terkait. ....                   | 5    |
| BAB 3 DASAR TEORI.....                          | 8    |
| 3.1. Perencanaan Struktur Beton Bertulang. .... | 8    |
| 3.1.1. Perencanaan balok.....                   | 10   |
| 3.1.2. Perencanaan kolom. ....                  | 11   |
| 3.1.3. Perencanaan pelat.....                   | 12   |
| 3.1.4. Selimut beton.....                       | 12   |
| 3.2. Pembebanan.....                            | 12   |
| 3.3. Perencanaan Struktur Tahan Gempa.....      | 13   |
| 3.3.1. Peta zonasi gempa.....                   | 13   |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.2. Faktor keutamaan gempa dan kategori risiko struktur bangunan..... | 14        |
| 3.3.3. Kelas situs dan koefisien situs.....                              | 16        |
| 3.3.4. Kategori desain seismik.....                                      | 18        |
| 3.3.5. Pemilihan sistem struktur. ....                                   | 19        |
| 3.3.6. Periode alami struktur. ....                                      | 19        |
| 3.3.7. Gaya geser dasar seismik.....                                     | 23        |
| 3.3.8. Simpangan antar lantai.....                                       | 24        |
| 3.3.9. Efek P-delta.....   | 26        |
| 3.4. Kombinasi Pembebanan.....   | 26        |
| 3.5. <i>Artificial Neural Network</i> .....                              | 27        |
| 3.5.1. Metode <i>backpropagation</i> .....                               | 28        |
| 3.5.2. Evaluasi kinerja model ANN.....                                   | 31        |
| 3.6. Standar Harga Satuan Gedung.....                                    | 31        |
| <b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>                                      | <b>33</b> |
| 4.1. Bahan dan Alat Penelitian.....                                      | 33        |
| 4.2. Variabel Penelitian pada Permodelan ANN. ....                       | 33        |
| 4.3. Prosedur Penelitian.....  | 33        |
| <b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                        | <b>37</b> |
| 5.1. Permodelan Struktur Gedung.....                                     | 37        |
| 5.1.1. Pembebanan.....   | 37        |
| 5.1.2. Desain struktur dengan <i>software</i> SANSPRO. ....              | 42        |
| 5.2. Perhitungan Biaya Struktur Gedung. ....                             | 48        |
| 5.2.1. Satuan harga barang dan jasa.....                                 | 48        |
| 5.2.2. Harga satuan pekerjaan.....                                       | 48        |
| 5.2.3. Estimasi biaya pekerjaan struktur.....                            | 49        |
| 5.3. Permodelan <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....              | 50        |
| 5.3.1. Identifikasi variabel.....  | 50        |
| 5.3.2. Data <i>input</i> dan <i>output</i> / target permodelan ANN.....  | 52        |
| 5.3.3. Normalisasi data ANN. ....  | 52        |



|   |    |
|---|----|
| 5.3.4. Fungsi aktivasi ANN dan bentuk jaringan .....                                | 52 |
| 5.4. Hasil Permodelan. ....   | 54 |
| 5.4.1. Grafik regresi dan perbandingan nilai <i>output</i> dan <i>target</i> . .... | 54 |
| 5.4.2. Rumus empiris permodelan ANN. ....   | 55 |
| 5.4.3. Sebaran nilai <i>error</i> permodelan ANN.....                               | 56 |
| 5.6. Validasi Persamaan Empiris.....  | 56 |
| 5.6.1. Validasi rumus empiris terhadap data <i>training</i> . ....                  | 56 |
| 5.6.2 Validasi rumus empiris terhadap data <i>random</i> . ....                     | 58 |
| 5.7. Hubungan antar variabel. ....  | 61 |
| BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....  | 65 |
| 6.1. Kesimpulan.....  | 65 |
| 6.2. Saran. ....  | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 66 |
| LAMPIRAN .....  | 68 |