

## DAFTAR ISI

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | i    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....      | ii   |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....           | iii  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....     | iv   |
| <b>PRAKATA</b> .....                 | v    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | vii  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | x    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....           | xi   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....         | xii  |
| <b>DAFTAR ISTILAH</b> .....          | xiii |
| <b>ABSTRAK</b> .....                 | xiv  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....       | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....             | 1    |
| 1.2 Pokok Masalah .....              | 3    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....          | 3    |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....         | 3    |
| 1.5 Rumusan Masalah .....            | 4    |
| 1.6 Batasan Masalah .....            | 4    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> ..... | 6    |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....  | 9    |
| 3.1 Umum .....                       | 9    |
| 3.2 Bahan Penyusun Beton .....       | 10   |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.1 Semen Portland .....                           | 10        |
| 3.2.2 Agregat .....                                  | 11        |
| 3.2.3 Air .....                                      | 13        |
| 3.2.4 Bahan-tambah .....                             | 13        |
| 3.3 Rasio Air Semen dan Pozzolan .....               | 15        |
| 3.4 Slump .....                                      | 16        |
| 3.5 Workabilitas .....                               | 16        |
| 3.6 Reaksi Pozzolan .....                            | 16        |
| 3.7 Peningkatan Umur Beton .....                     | 17        |
| 3.8 Metode Perencanaan Adukan Beton .....            | 17        |
| 3.9 Metode Rawatan .....                             | 19        |
| 3.10 Metode Pengujian Kuat Desak .....               | 19        |
| <b>BAB IV PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN</b> ..... | <b>20</b> |
| 4.1 Pelaksanaan Penelitian .....                     | 20        |
| 4.1.1 Pemeriksaan Bahan .....                        | 20        |
| 4.1.2 Perancangan Campuran Beton .....               | 24        |
| 4.1.3 Komposisi Benda Uji .....                      | 32        |
| 4.1.4 Percobaan Slump .....                          | 34        |
| 4.1.5 Pembuatan Adukan Beton .....                   | 35        |
| 4.1.6 Pencetakan Beton .....                         | 35        |
| 4.1.7 Rawatan Beton .....                            | 36        |
| 4.1.8 Pengujian Kuat Desak Beton .....               | 36        |
| 4.2 Hasil Penelitian .....                           | 38        |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.1 Hasil Pengujian Bahan .....         | 38 |
| 4.2.2 Hasil Pengujian Slump .....         | 40 |
| 4.2.3 Hasil Pengujian Kuat Desak .....    | 41 |
| <b>BAB V ANALISI DAN PEMBAHASAN</b> ..... | 48 |
| 5.1 Analisis .....                        | 48 |
| 5.1.1 Analisis Kuat Desak .....           | 48 |
| 5.1.2 Analisi Biaya .....                 | 52 |
| 5.2 Pembahasan .....                      | 55 |
| 5.2.1 Kuat Desak .....                    | 55 |
| 5.2.2 Biaya .....                         | 64 |
| <b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN</b> .....    | 67 |
| 6.1 Simpulan .....                        | 67 |
| 6.2 Saran .....                           | 68 |
| <b>Daftar Pustaka</b> .....               | 69 |
| <b>Lampiran</b>                           |    |



## DAFTAR TABEL

|            |  |
|------------|--|
| Tabel 3.1  | Persyaratan kimia <i>fly ash</i>   |
| Tabel 3.2  | Perkiraan proporsi campuran untuk beton mutu tinggi  |
| Tabel 4.1  | Perbandingan berat c+p dan <i>fly ash</i>  |
| Tabel 4.2  | Perbandingan berat c+p dan <i>silca fume</i>   |
| Tabel 4.3  | Proporsi campuran dengan bahan tambah <i>fly ash</i>                                       |
| Tabel 4.4  | Proporsi campuran dengan bahan tambah <i>silca fume</i>                                    |
| Tabel 4.5  | Proporsi campuran dengan bahan tambah <i>fly ash</i> (benda uji)                           |
| Tabel 4.6  | Proporsi campuran dengan bahan tambah <i>silca fume</i> (benda uji)                        |
| Tabel 4.7  | Komposisi benda uji  |
| Tabel 4.8  | Pengujian Modulus Halus Butir  |
| Tabel 4.9  | Pemeriksaan berat jenis  |
| Tabel 4.10 | Pemeriksaan kadar lumpur   |
| Tabel 4.11 | Pemeriksaan berat jenis (agregat kasar)  |
| Tabel 4.12 | Pengujian berat volume   |
| Tabel 4.13 | Pengujian kadar air dan serapan  |
| Tabel 4.14 | Hasil pengujian slump  |
| Tabel 4.15 | Hasil uji desak beton dengan campuran dasar  |
| Tabel 4.16 | Hasil pengujian desak beton dengan 2,5% <i>silca fume</i>                                  |
| Tabel 4.17 | Hasil pengujian desak beton dengan 2,5% <i>fly ash</i>                                     |
| Tabel 4.18 | Hasil pengujian desak beton dengan 5% <i>silca fume</i>                                    |
| Tabel 4.19 | Hasil pengujian desak beton dengan 5% <i>fly ash</i>                                       |
| Tabel 4.20 | Hasil pengujian desak beton dengan 7,5% <i>silca fume</i>                                  |
| Tabel 4.21 | Hasil pengujian desak beton dengan 7,5% <i>fly ash</i>                                     |
| Tabel 5.1  | Perhitungan kuat desak rata-rata beton campuran dasar                                      |
| Tabel 5.2  | Konversi kuat desak beton pada umur 28 hari  |
| Tabel 5.3  | Nilai rata-rata 2 benda uji (campuran dasar)   |
| Tabel 5.4  | Rekapitulasi perhitungan kuat desak beton  |
| Tabel 5.5  | Rakapitulasi bahan   |
| Tabel 5.6  | Rekapitulasi perhitungan biaya bahan pembuatan beton mutu tinggi per m <sup>3</sup> beton. |
| Tabel 5.7  | Kuat desak hasil rata-rata hasil penelitian Sapartono.                                     |
| Tabel 5.8  | Angka konversi beton mutu tinggi (50-65 MPa)   |

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3.1 Grafik perkiraan w/c maksimum
- Gambar 5.1 Peningkatan umur terhadap kuat desak beton campuran dasar, 2,5% *silca fume* dan 2,5% *fly ash*.
- Gambar 5.2 Peningkatan umur terhadap kuat desak beton campuran dasar, 5% *silca fume* dan 5% *fly ash*.
- Gambar 5.3 Peningkatan umur terhadap kuat desak beton campuran dasar, 7,5% *silca fume* dan 7,5% *fly ash*.
- Gambar 5.4 Angka konversi untuk campuran dasar dan *silica fume*
- Gambar 5.5 Angka konversi untuk campuran dasar dan *fly ah*
- Gambar 5.6 Angka konversi untuk campuran dasar dan Sapatono
- Gambar 5.7 Angka konversi beton mutu tinggi 50-65 MPa.
- Gambar 5.8 Peningkatan prosentase *silica fume* dan *fly ash* terhadap kuat desak aktual
- Gambar 5.9 Peningkatan prosentase *silica fume* dan *fly ash* terhadap biaya



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data pemeriksaan gradasi agregat halus.
- Lampiran 2 Data pemeriksaan berat jenis agrgat halus.
- Lampiran 3 Data pemeriksaan kandungan lumpur dalam pasir.
- Lampiran 4 Data pemeriksaan volume agragat kasar.
- Lampiran 5 Data pemeriksaan berat jenis agregat kasar.
- Lampiran 6 Hasil uji desak campuran dasar
- Lampiran 7 Hasil uji desak beton dengan *fly ash* 2,5%
- Lampiran 8 Hasil uji desak beton dengan *fly ash* 5%
- Lampiran 9 Hasil uji desak beton dengan *fly ash* 7,5%
- Lampiran 10 Hasil uji desak beton dengan *silca fume* 2,5%
- Lampiran 11 Hasil uji desak beton dengan *silca fume* 5%
- Lampiran 12 Hasil uji desak beton dengan *silca fume* 2,5%
- Lampiran 13 Hasil pengujian kimia *fly ash*
- Lampiran 14 Perhitungan kuat desak beton dengan campuran 2,5% *silca fume*
- Lampiran 15 Perhitungan kuat desak beton dengan campuran 5% *silca fume*
- Lampiran 16 Perhitungan kuat desak beton dengan campuran 7,5 % *silca fume*
- Lampiran 17 Perhitungan kuat desak beton dengan campuran 2,5% *fly ash*
- Lampiran 18 Perhitungan kuat desak beton dengan campuran 5 % *fly ash*
- Lampiran 19 Perhitungan kuat desak beton dengan campuran 7,5 *fly ash*



## DAFTAR ISTILAH

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| $B_j$     | = | Berat jenis   |
| $w/(c+p)$ | = | Water/semant + Pozzolan (Faktor air semen dan pozzolan)         |
| $MHB$     | = | Modulus halus butir   |
| $f_c$     | = | Kuat tekan beton (Mpa)  |
| $f_{cr}$  | = | Kuat tekan beton rata-rata (Mpa)                                |
| $S$       | = | Standart deviasi (Mpa)  |
| $SSD$     | = | <i>Saturated Surface Dry</i> (jenuh kering permukaan)           |
| $P/A$     | = | Gaya/Luas (Kuat tekan beton)(Mpa)                               |
| $CD$      | = | Campuran dasar  |
| $SF$      | = | <i>Silica Fume</i>  |
| $FA$      | = | <i>Fly Ash</i>  |
| $HRWR$    | = | <i>High Range Water Reducer</i> (Bahan pengurang kandungan air) |