

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	i
<u>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</u>	ii
<u>ABSTRAK</u>	iii
<u>KATA PENGANTAR</u>	iv
<u>DAFTAR ISI</u>	vi
<u>DAFTAR TABEL</u>	x
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	xiii
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	xv
<u>BAB I</u>	i
1.1 <u>Latar Belakang</u>	i
1.2 <u>Rumusan Masalah</u>	2
1.3 <u>Tujuan Penelitian</u>	2
1.4 <u>Manfaat Penelitian</u>	3
1.5 <u>Batasan Masalah</u>	3
1.6 <u>Sistematika Penulisan</u>	4
<u>BAB II</u>	5
2.1 <u>Karakteristik Beton</u>	5
2.1.1 <u>Keunggulan Beton</u>	6
2.1.2 <u>Kelemahan Beton</u>	8
2.2 <u>Beton F'c 30</u>	9
2.3 <u>Sifat dan Karakteristik Campuran Beton</u>	11
2.3.1 <u>Sifat beton segar</u>	11

2.3.2	<u>Sifat beton keras</u>	14
2.3.3	<u>Kuat Tekan</u>	15
2.3.4	<u>Modulus Elastis</u>	19
2.3.5	<u>Rangkak dan Susut</u>	19
2.4	<u>Mix Design Beton</u>	21
2.4.1	<u>Karakteristik Campuran Beton</u>	22
2.4.2	<u>Campuran Beton</u>	25
2.4.2.1	<u>Semen</u>	25
2.4.2.2	<u>Agregat</u>	28
2.4.2.3	<u>Air</u>	31
2.4.2.4	<u>Bahan Tambah</u>	33
2.4.3	<u>Slump</u>	38
2.5	<u>Sifat Beton</u>	39
2.6	<u>Rancangan Campuran Beton</u>	39
2.6.1	<u>Faktor Teknis dan Ekonomis</u>	40
2.6.2	<u>Metode Perencanaan Campuran Beton</u>	41
2.6.3	<u>Rancangan Campuran Beton Normal</u>	42
2.7	<u>Bestmittel</u>	59
BAB III		60
3.1	<u>Lokasi Penelitian</u>	60
3.2	<u>Alat dan Bahan</u>	61
3.2.1	<u>Alat</u>	62
3.2.2	<u>Bahan</u>	64

3.3	<u>Alur Penelitian</u>	65
3.4	<u>Tahapan Pengujian Material</u>	66
3.4.1	<u>Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus dan Kasar</u>	67
3.4.2	<u>Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus</u>	68
3.4.3	<u>Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar</u>	69
3.4.4	<u>Pemeriksaan Berat Isi Air Agregat Halus dan Kasar</u>	71
3.4.5	<u>Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar</u>	73
3.4.6	<u>Pengujian Keausan Agregat Kasar</u>	74
3.4.7	<u>Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus</u>	76
3.5	<u>Pembuatan Benda Uji</u>	77
3.6	<u>Pengujian Kuat Tekan Beton</u>	81
BAB IV		85
4.1	<u>Hasil Pengujian Komponen Penyusun Beton</u>	85
4.1.1	<u>Hasil Pengujian Berat Isi Agregat</u>	85
4.1.2	<u>Hasil Pengujian Analisis Saringan</u>	86
4.1.3	<u>Hasil Pengujian Kadar Lumpur</u>	89
4.1.4	<u>Hasil Pengujian Kadar Air</u>	89
4.1.5	<u>Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan</u>	91
4.1.6	<u>Hasil Pengujian <i>Los Angeles</i></u>	93
4.1.7	<u>Rangkuman Hasil Dari Pengujian Bahan Penyusun Beton</u>	93
4.2	<u>Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>)</u>	94
4.2.1	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton Normal</u>	95
4.2.2	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Variasi Bestmittel 0,2%⁹⁷</u>	

<u>4.2.3</u>	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Variasi 0,4%</u>	99
<u>4.2.4</u>	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Variasi 0,6%</u>	101
<u>4.2.5</u>	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Pengurangan Semen 5%</u> 103	
<u>4.2.6</u>	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Pengurangan Semen 10%</u> 105	
<u>4.2.7</u>	<u>Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Pengurangan Semen 15%</u> 107	
<u>4.3</u>	<u>Proses Pencampuran Material Beton (<i>Trial Mix</i>)</u>	109
<u>4.4</u>	<u>Hasil Pengujian <i>Slump</i></u>	112
<u>4.5</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton</u>	112
<u>4.5.1</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal</u>	113
<u>4.5.2</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,2% (BESTMITTEL)</u>	114
<u>4.5.3</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,4% (BESTMITTEL)</u>	115
<u>4.5.4</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,6% (BESTMITTEL)</u>	117
<u>4.5.5</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 5% Semen</u>	118
<u>4.5.6</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 10% Semen</u> 120	
<u>4.5.7</u>	<u>Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 15% Semen</u> 121	
<u>4.6</u>	<u>Analisis Kuat Tekan Beton</u>	123
<u>4.6.1</u>	<u>Analisis Pengaruh <i>Zat Admixture</i> (BESTMITTEL) Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton</u>	123

4.6.2	<u>Analisis Pengurangan Semen dengan Penambahan Zat <i>Admixture</i> Sebesar 0,4% Terhadap Kuat Tekan Beton.....</u>	125
4.7	<u>Hasil Perbandingan Nilai Ekonomis antara Beton Normal dengan Bahan Tambah Zat <i>Admixture</i> (<i>BESTMITTEL</i>).....</u>	126
BAB V	127
5.1	<u>Kesimpulan.....</u>	127
5.2	<u>Saran.....</u>	130
DAFTAR PUSTAKA	131

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1</u> Jenis Beton	10
<u>Tabel 2. 2</u> Batas Zona Agregat Halus.....	29
<u>Tabel 2. 3</u> Spesifikasi Gradasi Agregat Halus.....	30
<u>Tabel 2. 4</u> Syarat Agregat Kasar.....	31
<u>Tabel 2. 5</u> Batasan Kimia Untuk Air Campuran	33
<u>Tabel 2. 6</u> Jenis-jenis Zat Aditif.....	34
<u>Tabel 2. 7</u> Faktor Teknis dan Ekonomis Yang Mempengaruhi Spesifikasi Pekerjaan	40
<u>Tabel 2. 8</u> Faktor Pengali Deviasi Standar (s).....	43
<u>Tabel 2. 9</u> Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan	44
<u>Tabel 2. 10</u> Perkiraan Kuat Tekan Beton (Mpa) Dengan Faktor Air Semen 0,50	46
<u>Tabel 2. 11</u> Persyaratan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Pembetonan Dan Lingkungan Khusus.....	47
<u>Tabel 2. 12</u> Faktor Air-Semen Maksimum Untuk Beton Yang Berhubungan Dengan Air Tanah Yang Mengandung Sulfat	48
<u>Tabel 2. 13</u> Faktor Air-Semen Untuk Beton Bertulang Dalam Air.....	48
<u>Tabel 2. 14</u> Penetapan Nilai Slump	49
<u>Tabel 2. 15</u> Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m ³).....	50
<u>Tabel 2. 16</u> Kebutuhan Semen Minimum Untuk Berbagai Pembetonan Dan Lingkungan Khusus.	51
<u>Tabel 2. 17</u> Susunan Butir Agregat Halus	52
<u>Tabel 2. 18</u> Formulir Perencanaan Campuran Beton Menurut Standar Pekerjaan Umum (SK-SNI-T-15-1990-03)	58
<u>Tabel 3. 1</u> Jumlah Sampel Benda Uji Penambahan Zat <i>Admixture</i>	61
<u>Tabel 3. 2</u> Jumlah Sampel Benda Uji Pengurangan Semen	61
<u>Tabel 3. 3</u> Alat-alat Yang Digunakan.....	62

<u>Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Isi Lepas dan Berat Isi Padat Agregat Kasar...</u>	85
<u>Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Isi Lepas dan Berat Isi Padat Agregat Halus...</u>	86
<u>Tabel 4. 3 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus</u>	87
<u>Tabel 4. 4 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar</u>	88
<u>Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur</u>	89
<u>Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus</u>	90
<u>Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar</u>	90
<u>Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir</u>	91
<u>Tabel 4. 9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar</u>	92
<u>Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Los Angeles</i></u>	93
<u>Tabel 4. 11 Rangkuman Hasil Dari Pengujian Bahan Penyusun Beton</u>	94
<u>Tabel 4. 12 Perhitungan Campuran Beton Normal Menurut Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-2002)</u>	95
<u>Tabel 4. 13 Kebutuhan Proporsi Campuran Beton Dengan Penambahan 0,2% (Bestmittel)</u>	97
<u>Tabel 4. 14 Kebutuhan Proporsi Campuran Beton Dengan Penambahan 0,4% (Bestmittel)</u>	99
<u>Tabel 4. 15 Kebutuhan Proporsi Campuran Beton Dengan Penambahan 0,6% (Bestmittel)</u>	101
<u>Tabel 4. 16 Kebutuhan Proporsi Campuran Beton Dengan Pengurangan Semen 5%</u>	103
<u>Tabel 4. 17 Kebutuhan Proporsi Campuran Beton Dengan Pengurangan Semen 10%</u>	105
<u>Tabel 4. 18 Kebutuhan Proporsi Campuran Beton Dengan Pengurangan Semen 15%</u>	107
<u>Tabel 4. 19 Hasil Pengujian <i>Slump</i></u>	112
<u>Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal</u>	113
<u>Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,2% <i>zat admixture</i> (Bestmittel)</u>	114

<u>Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,4% zat admixture (Bestmittel)</u>	116
<u>Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,6% zat admixture (Bestmittel)</u>	117
<u>Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 5% Berat Semen</u>	119
<u>Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 10% Berat Semen</u>	120
<u>Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 15% Berat Semen</u>	122
<u>Tabel 4. 27 Kebutuhan Beton Normal</u>	126
<u>Tabel 4. 28 Kebutuhan Beton dengan Campuran Zat Admixture (Bestmittel) ..</u>	126

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2. 1</u> Proses Terbentuknya Beton	9
<u>Gambar 2. 2</u> Benda Uji Kuat Tekan Beton.....	16
<u>Gambar 2. 3</u> Grafik Umur Beton	17
<u>Gambar 2. 4</u> Grafik Modulus Elastis Terhadap Kuat Tekan Beton.....	19
<u>Gambar 2. 5</u> Grafik Rangkak dan Susut Terhadap Waktu	20
<u>Gambar 2. 6</u> Grafik Rasio Terhadap Kuat Tekan Beton	22
<u>Gambar 2. 7</u> Zat Admixture Tipe-E (Bestmittel)	36
<u>Gambar 2. 8</u> Bentuk Hasil Pengujian Slump.....	38
<u>Gambar 2. 9</u> Grafik Hubungan Faktor Air Semen dan Kuat Kekuatan Tekan Beton Untuk Benda Uji Silinder.....	45
<u>Gambar 2. 10</u> Grafik persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan Untuk Ukuran Butir Maksimum 10 Mm.....	53
<u>Gambar 2. 11</u> Grafik Persentase Agregat Halus terhadap Agregat Keseluruhan untuk ukuran butir maksimal 20mm	54
<u>Gambar 2. 12</u> Grafik Persentase agregat halus terhadap agregat keseluruhan untuk ukuran butir maksimal 40 mm	54
<u>Gambar 2. 13</u> Grafik Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran Dan Berat Beton.....	56
<u>Gambar 3. 1</u> Peta lokasi Laboratorium PT. Azka Sejahtera	60
<u>Gambar 3. 2</u> Flowchart	66
<u>Gambar 4. 1</u> Grafik Batas Gradasi Agregat Halus	87
<u>Gambar 4. 2</u> Grafik Batas Gradasi Agregat Kasar	88
<u>Gambar 4. 3</u> Proses Memasukan Agregat Kasar (Split / Kerikil) ke dalam <i>Mixer</i>	109
<u>Gambar 4. 4</u> Proses Memasukan Semen ke dalam <i>Mixer</i>	109

<u>Gambar 4. 5</u> Proses Memasukan Agregat Halus (Pasir) ke dalam <i>Mixer</i>	110
<u>Gambar 4. 6</u> Proses Memasukan Air dalam <i>Mixer</i>	110
<u>Gambar 4. 7</u> Proses Memasukan <i>Zat Admixture</i> (Bestmittel).....	110
<u>Gambar 4. 8</u> Proses Pencampuran Material Beton Sebelum Menggunakan <i>Zat Admixture</i> (Bestmittel).....	110
<u>Gambar 4. 9</u> Proses Pencampuran Material Beton Setelah Menggunakan <i>Zat Admixture</i> (Bestmittel).....	111
<u>Gambar 4. 10</u> Proses Pengujian <i>Slump</i>	111
<u>Gambar 4. 11</u> Proses Mencari Nilai <i>Slump</i>	111
<u>Gambar 4. 12</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	113
<u>Gambar 4. 13</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,2% <i>zat admixture</i> (Bestmittel).....	115
<u>Gambar 4. 14</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,4% <i>zat admixture</i> (Bestmittel).....	116
<u>Gambar 4. 15</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,6% <i>zat admixture</i> (Bestmittel).....	118
<u>Gambar 4. 16</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Pengurangan 5% Berat Semen	119
<u>Gambar 4. 17</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 10% Berat Semen	121
<u>Gambar 4. 18</u> Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Pengurangan 15% Berat Semen	122
<u>Gambar 4. 19</u> Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton	123
<u>Gambar 4. 20</u> Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton Dengan Pengurangan Semen	125