

**TEKNOLOGI TEPAT GUNA
TATA CARA MENINGKATKAN KINERJA BETON MENGGUNAKAN
SUPERPLASTICIZER**

Disusun oleh:

Widodo Kushartomo

Henny Wiyanto

Arianti Sutandi

Dewi Linggasari

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi Tepat Guna adalah teknologi yang dirancang bagi suatu masyarakat tertentu agar dapat disesuaikan dengan kondisi lingkungan, keetisan, kebudayaan sosial, politik, dan ekonomi masyarakat yang bersangkutan. Dari tujuan yang dikehendaki, teknologi tepat guna haruslah menerapkan metode yang hemat sumber daya, mudah dirawat, dan berdampak polutif minimalis dibandingkan dengan teknologi arus utama, yang pada umumnya beremisi banyak limbah dan mencemari lingkungan. Pada pelaksanaannya, teknologi tepat guna seringkali dijelaskan sebagai penggunaan teknologi paling sederhana yang dapat mencapai tujuan yang diinginkan secara efektif disuatu tempat tertentu.

Dengan berlatar belakang teknologi beton, maka sebuah ide untuk mengajarkan kepada masyarakat dan para tukang membuat beton bermutu tinggi yang mudah mengalir secara manual. Keuntungan yang didapat dari pembuatan beton bermutu tinggi secara manual ini adalah membekali ketrampilan masyarakat dan tukang sehingga mempunyai kemampuan membuat beton mutu tinggi dengan baik dan konsisten, misalnya karena keterbatasan biaya pembangunan atau sebab lainnya.

Meskipun saat ini sudah banyak produk beton jadi, namun tidak semua masyarakat mempunyai kecukupan dana membeli beton untuk membangun dan kebutuhan akan beton mutu tinggi menjadi prioritas dalam pembangunan, sehingga masyarakat atau tukang perlu mempunyai pengetahuan yang cukup dalam membuat beton mutu tinggi secara manual.

1.2. Tujuan

1. Mengetahui cara membuat beton dengan mutu tinggi
2. Mengetahui cara menggunakan superplasticizer

1.3. Manfaat

Bagi masyarakat atau tukang bangunan dapat membuat beton mutu tinggi secara manual dengan energi yang rendah dan mudah dituang dalam cetakan.

BAB II

METODE PELAKSANAAN

2.1. Produk

Tatacara pembuatan beton mutu tinggi

2.2. Alat dan Bahan

2.2.1 Alat:

- 1). Molen putar
- 2). Cangkul
- 3). Sekop
- 4). Ember
- 5). Pengki

2.2.2 Bahan:

- 1). Semen
- 2). Air
- 3). Pasir
- 4). Kerikil
- 5). Superplasticizer

2.3. Perbandingan campuran

No	Material	Ratio
1	Semen	1
2	Air	0,4
3	Pasir	2
4	Kerikil	3
5	Superplasticizer	0.01

2.4. Tata Cara Pencampuran

- 1) Nyalakan mesin molen
- 2) Masukkan air ke dalam molen
- 3) Masukkan semen ke dalam molen
- 4) Putar terus kurang lebih 5 menit
- 5) Masukkan pasir ke dalam molen
- 6) Masukkan kerikil ke dalam molen
- 7) Putar terus kurang lebih 5 menit
- 8) Masukkan superplasticizer ke dalam molen secara perlahan
- 9) Putar terus sampai beton menjadi lumer
- 10) Beton segar siap digunakan

2.5. Link Video Pembuatan

<https://youtu.be/25eeN2znC44>

BAB III

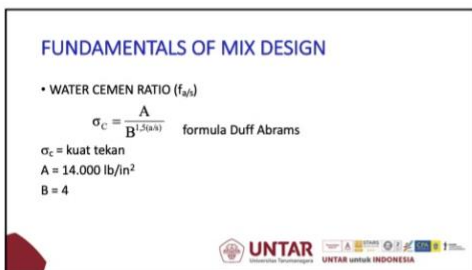
TEKNIK PERENCANAAN CAMPURAN BETON



1



2



3



4



5



6

METODE SNI

• **DEVIASI STANDAR**

1. Nilai deviasi standar dapat diperoleh jika fasilitas produksi beton mempunyai catatan hasil uji.
2. Jika fasilitas produksi beton tidak mempunyai catatan hasil uji atau mempunyai catatan hasil uji sebanyak 15 – 29 contoh uji, maka deviasi standar ditentukan sebagai hasil perkalian antara nilai deviasi yang ada dengan faktor modifikasi.

UNTAR
UNIVERSITAS Negeri Tarakan
UNTAR untuk INDONESIA

7

METODE SNI

Faktor Modifikasi Untuk Deviasi Standar Jika Jumlah Pengujian Kurang Dari 30 Contoh Uji

JUMLAH PENGUJIAN	FAKTOR MODIFIKASI UNTUK DEVIASI STANDAR
KURANG DARI 15 CONTOH	GUNAKAN TABEL BERIKUTNYA
15 CONTOH	1,16
20 CONTOH	1,08
25 CONTOH	1,03
30 CONTOH ATAU LEBIH	1,00

CATATAN :
INTERPOLASI UNTUK JUMLAH PENGUJIAN YANG BERADA DIANTARA NILAI-NILAI DIATAS

UNTAR
UNIVERSITAS Negeri Tarakan
UNTAR untuk INDONESIA

8

METODE SNI

- $f'_{cr} = f'_c + 1,34s$
atau
- $f'_{cr} = f'_c + 2,33s - 3,5$
Pilih yang besar

f'_c = kuat tekan karakteristik
 f'_{cr} = kuat tekan rata-rata perlu

UNTAR
UNIVERSITAS Negeri Tarakan
UNTAR untuk INDONESIA

9

METODE SNI

Kuat Tekan Rata-rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Standar Deviasi

PERSYARATAN KUAT TEKAN, f'_c MPa	KUAT TEKAN RATA-RATA PERLU, f'_{cr} MPa
KURANG DARI 21	$f'_c + 7,0$
21 SAMPAI DENGAN 25	$f'_c + 8,5$
LEBIH DARI 35	$f'_c + 10$

UNTAR
UNIVERSITAS Negeri Tarakan
UNTAR untuk INDONESIA

10

METODE SNI

Perkiraan Kebutuhan Air/ M^3

Ukuran mak. kerikil (mm)	Jenis agregat	tinggi slump (mm)	0 - 10	10 - 30	30 - 60	60 - 180
10	Pasir	150	180	205	225	225
	Kerikil	180	205	230	250	250
20	Pasir	135	160	180	195	195
	Kerikil	170	190	210	225	225
40	Pasir	115	140	160	175	175
	Kerikil	155	175	190	205	205

Air = $2/3 w_h + 1/3 w_k$ w_h : agregat halus; w_k : agregat kasar

UNTAR
UNIVERSITAS Negeri Tarakan
UNTAR untuk INDONESIA

11

METODE SNI

Blanko Isian Rencana Campuran

NO	DATA AGREGAT	PASIR	KERIKIL
1	Berat Jenis (g/cm^3)	2.561	2.592
2	Kadar air (%)	0	0
3	Kadar lumpur (%)	0.42	0.57
4	Penyerapan (%)	1.01	1.69
5	zone	-	-

UNTAR
UNIVERSITAS Negeri Tarakan
UNTAR untuk INDONESIA

12

METODE SNI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
1	Kuat tekan karakteristik		MPa
2	Standar deviasi		MPa
3	Standar deviasi modifikasi		MPa
4	Kuat tekan rata-rata perlu		MPa
5	Jenis semen	Tipe I	
6	Jenis agregat kasar	Batu pecah	
7	Jenis agregat halus	Alamai	

13

METODE SNI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
7	Jenis agregat halus	Alamai	
8	Faktor air semen bebas		
	Faktor air semen maksimum		
9	Slump		mm
10	Ukuran agregat maksimum		mm
11	Kadar air bebas		
12	Kadar semen (11 : 8)		kg
13	Kadar semen minimum (ditetapkan)		kg

14

METODE SNI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
14	Berat jenis relatif bahan		
a.	semen		Kg/m ³
b.	pasir		Kg/m ³
c.	kerikil		Kg/m ³
f.	air		Kg/m ³
15	Kadar agregat halus		%
16	Kadar agregat kasar		%

15

METODE SNI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
	Dengan Volume Absolute		
17	Semen	0,2176	m ³
18	air	2,08	m ³
19	Kadar udara (1,5 %)	0,015	m ³
	Total	0,2395	
20	Total Volume Agregat	0,7301	m ³
21	Rasio halus/kasar	35/65	

16

METODE SNI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
22	Berat agregat halus		kg
23	Berat agregat kasar		kg
24	Berat jenis beton		kg/m ³
25	Proporsi campuran		
	Semen		kg
	Air		kg
	Pasir		kg
	Kerikil		kg

17

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

18

PROSEDUR RENCANA CAMPURAN

1. DIPERLUKAN INFORMASI MATERIAL
 - Analisa saringan agregat halus dan kasar
 - Berat isi (unit weigh) agregat kasar
 - Berat jenis agregat halus dan kasar
 - Kapasitas penyerapan agregat halus dan kasar
2. PEMILIHAN SLUMP



19

REKOMENDASI SLUMP UNTUK BERBAGAI JENIS PEKERJAAN KONSTRUKSI

Jenis Pekerjaan Konstruksi	Slump (mm)	
	Max	Min
Reinforced foundation walls and footings	80	20
Plain footings, caissons, and substructure walls	80	20
Beams and reinforced walls	100	20
Building columns	100	20
Pavements and slabs	80	20
Mass concrete	80	20



20

PROSEDUR RENCANA CAMPURAN

3. Menentukan ukuran agregat maksimum
4. Memperkirakan kadar air dan udara
5. Menentukan rasio air-semen ($f_{w/s}$)
6. Menghitung jumlah semen
7. Memperkirakan kadar agregat kasar
8. Memperkirakan kadar agregat halus
9. Pengaturan kelembapan agregat halus dan kasar
10. Trial batc



21

Table 9.8
Approximate Mixing Water and Air Content Requirements for Different Slumps and Nominal Maximum Sizes of Aggregates*

Mean, Minimum and Maximum for Individual Maximum Size of Aggregate										
Slump (mm)	Mean		Minimum		Maximum		Minimum		Maximum	
	%	(mm)	%	(mm)	%	(mm)	%	(mm)	%	(mm)
Non-Compressed Concrete										
1-2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3-4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5-7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8-10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11-12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13-15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16-18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19-21	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
22-24	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25-27	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
28-30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
31-33	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
34-36	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
37-39	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
40-42	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
43-45	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
46-48	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
49-51	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
52-54	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
55-57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
58-60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
61-63	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
64-66	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
67-69	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
70-72	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
73-75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
76-78	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
79-81	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
82-84	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
85-87	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
88-90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
91-93	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
94-96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
97-99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100-102	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
103-105	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
106-108	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
109-111	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
112-114	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
115-117	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
118-120	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
121-123	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
124-126	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
127-129	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
130-132	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
133-135	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
136-138	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
139-141	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
142-144	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
145-147	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
148-150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
151-153	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
154-156	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
157-159	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
160-162	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
163-165	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
166-168	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
169-171	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
172-174	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
175-177	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
178-180	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
181-183	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
184-186	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
187-189	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
190-192	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
193-195	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
196-198	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
199-201	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
202-204	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
205-207	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
208-210	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
211-213	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
214-216	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
217-219	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
220-222	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
223-225	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
226-228	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
229-231	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
232-234	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
235-237	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
238-240	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
241-243	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
244-246	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
247-249	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
250-252	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
253-255	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
256-258	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
259-261	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
262-264	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
265-267	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
268-270	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
271-273	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
274-276	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
277-279	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
280-282	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
283-285	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
286-288	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
289-291	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
292-294	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
295-297	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
298-300	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
301-303	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
304-306	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
307-309	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
310-312	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
313-315	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
316-318	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
319-321	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
322-324	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
325-327	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
328-330	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
331-333	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
334-336	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
337-339	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
340-342	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
343-345	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
346-348	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
349-351	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
352-354	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
355-357	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
358-360	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
361-363	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
364-366	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
367-369	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
370-372	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
373-375	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
376-378	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
379-381	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3										

Contoh

- Buatlah beton untuk kolom diluar ruangan diatas tanah yang terkena efek freezing and thawing. Pada umur 28 hari mempunyai kekuatan 35 MPa, slump 25 – 50 mm dengan semen tipe I, SG = 3,15.
- Agregat kasar : bj = 2.7, penyerapan = 1.0%, kadar air = 2.5% berat isi padat kering = 1600 kg/m³
- Agregat halus : bj = 2.65, penyerapan = 1,3%, kadar air = 5.5% modulus kehalusan (Fm) = 2.7

 **UNTAR**
Universitas Teknologi Sepuluh Nopember
UNTAR untuk INDONESIA

25

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

NO	DATA AGREGAT	PASIR	KERIKIL
1	Berat Jenis (g/cm ³)	2.65	2.7
2	Kadar air (%)	5.5	2.5
3	Kadar lumpur (%)	0.42	0.57
4	Penyerapan (%)	1.3	1.0
5	zone	-	-

 **UNTAR**
Universitas Teknologi Sepuluh Nopember
UNTAR untuk INDONESIA

26

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
1	Kuat tekan karakteristik	35	MPa
2	Slump	25 - 50	mm
3	Ukuran agregat maksimum	20	mm
4	Kadar air bebas (lihat tabel 9.2)	165	Kg
5	Jenis semen	Tipe I	
6	Jenis agregat kasar	Batu pecah	
7	Jenis agregat halus	Alamai	

 **UNTAR**
Universitas Teknologi Sepuluh Nopember
UNTAR untuk INDONESIA

27

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
8	Faktor air semen bebas (tabel 9.3)	0.39	
	Faktor air semen maksimum (tabel 9.4 ; 9.5)	0.5	
9	Kadar semen (4-8)	423	Kg
10	Kadar semen minimum (ditetapkan)		
11	Kadar agregat kasar berdasar Fm agregat halus (tabel 9.9)	0.63	
12	Berat ag. kering oven (OD) = 0.63 x 1600	1008	Kg
13	Berat ag. SSD = 1008 x (1 + Penyerapan)	1018	Kg

 **UNTAR**
Universitas Teknologi Sepuluh Nopember
UNTAR untuk INDONESIA

28

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
14	Kadar agregat kasar berdasar Fm agregat halus (tabel 9.9)	0.63	
15	Berat jenis relatif bahan		
a.	semen	3150	Kg/m ³
b.	pasir	2650	Kg/m ³
c.	kerikil	2700	Kg/m ³
f.	air	1000	Kg/m ³

 **UNTAR**
Universitas Teknologi Sepuluh Nopember
UNTAR untuk INDONESIA

29

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
	Dengan Volume Absolute		
16	Semen	0.131	m ³
17	Air	0.165	m ³
18	Kerikil	0.377	m ³
19	Kadar udara (6%)	0.06	m ³
	Total	0.733	m ³
20	Volume agregat halus	0.267	m ³

 **UNTAR**
Universitas Teknologi Sepuluh Nopember
UNTAR untuk INDONESIA

30

3/1/21

RENCANA CAMPURAN METODE ACI

NO	URAIAN	NILAI	SATUAN
21	Berat agregat halus	707.16	Kg
22	Berat jenis beton	2303.16	kg/m ³
Proporsi Campuran			
	Semen	423.00	kg
	Air	165.00	kg
	Pasir	707.16	kg
	Kerikil	1018.00	kg

 **UNTAR**
Universitas Tunjung
UNTAR untuk INDONESIA

31



32

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Demikian laporan ini disusun dengan tujuan untuk menyampaikan proses pembuatan beton menggunakan superplasticizer beserta proses pembuatan rencana campurannya. Pembuatan laporan ini juga bertujuan untuk memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan tentang teknologi beton. Dari pelaporan ini, disimpulkan bahwa rancangan teknologi tepat guna ini diciptakan karena kebutuhan di keadaan tertentu, seperti pengecoran di gang sempit dan biaya yang terbatas. Akhir dari penulisan laporan ini diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat serta berpartisipasi dalam penyusunan teknologi tepat guna ini. Kami berharap agar masyarakat dapat memanfaatkan teknologi ini untuk mengatasi masalah pengecoran dilingkungannya masing-masing.