

Data-data

1	Mutu Beton	:	40	MPa
2	Standard Diviasi	:	5	MPa
3	Margin	:	1,64	
4	Target	:	$5 \times 1.64 = 8,2 + 40 = 48,2$	MPa
5	Ukuran agregat maksimum	;	19	mm
6	Berat kering oven Ag. Kasar	:	1432	kg/m ³
7	Berat jenis semen	:	2,92	g/mm
8	Modulus Kehalusan Ag. Halus	:	2,79	
9	Berat jenis (SSD) Ag. Halus	:	2,632	g/mm
10	Berat jenis (SSD) Ag. Kasar	:	2,524	g/mm
11	Slump	:	75	- 100 mm
12	Berat Jenis kulit Karang	:	2.51	g/mm

Langkah Perhitungan

Banyaknya Air pencampur

Air (kg/m ³) untuk ukuran nominal agregat maksimum batu pecah								
Slump (mm)	9,5 mm*	12,7 mm*	19 mm*	25 mm*	37,5 mm*	50 mm ^{†*}	75 mm ^{††}	150 mm ^{††}
Beton tanpa tambahan udara								
25-50	207	199	190	179	166	154	130	113
75-100	228	216	205	193	181	169	145	124
150-175	243	228	216	202	190	178	160	-
> 175*	-	-	-	-	-	-	-	-
banyaknya udara dalam beton (%)	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2
Beton dengan tambahan udara								
25-50	181	175	168	160	150	142	122	107
75-100	202	193	184	175	165	157	133	119
150-175	216	205	197	184	174	166	154	-
> 175*	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah kadar udara yang disarankan untuk tingkat paparan sebagai berikut : ringan (%)								
	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5 ^{**††}	1,0 ^{**††}
sedang (%)	6,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,0	3,5 ^{**††}	3,0 ^{**††}
berat ^{††} (%)	7,5	7,0	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5 ^{**††}	4,0 ^{**††}

Berdasarkan data diatas maka banyaknya air adalah : 184 kg/m³

Rasio Air Semen

Kekuatan beton umur 28 hari, MPa*	Rasio air-semen (berat)	
	Beton tanpa tambahan udara	Beton dengan tambahan udara
40	0,42	-
35	0,47	0,39
30	0,54	0,45
25	0,61	0,52
20	0,69	0,60
15	0,79	0,70

Berdasarkan data diatas, rasio air semen diambil 0,232 (Hasil Interpolasi)

Banyaknya Kadar Semen = 184 / 0,232 = 793,10 Kg/m³

Tabel 5 Volume aaregat kasar per satuan volume beton

Ukuran nominal agregat maksimum (mm)	Volume agregat kasar kering oven* per satuan volume beton untuk berbagai modulus kehalusan† dari agregat halus			
	2,40	2,60	2,80	3,00
9,5	0,50	0,48	0,46	0,44
12,5	0,59	0,57	0,55	0,53
19	0,66	0,64	0,62	0,60
25	0,71	0,69	0,67	0,65
37,5	0,75	0,73	0,71	0,69
50	0,78	0,76	0,74	0,72
75	0,82	0,80	0,78	0,76
150	0,87	0,85	0,83	0,81

Berdasarkan data diatas maka diambil = 0,621
 Sehingga berat kerikilnya didapat = 0,621 x 1432 = 889,272 Kg/m³

Berat perkiraan

Ukuran nominal maksimum agregat (mm)	Perkiraan awal berat beton, kg/m ^{3*}	
	Beton tanpa tambahan udara	Beton dengan tambahan udara
9,5	2280	2200
12,5	2310	2230
19	2345	2275
25	2380	2290
37,5	2410	2350
50	2445	2345
75	2490	2405
150	2530	2435

Berdasarkan data diatas maka perkiraan berat beton adalah 2275

Sehingg:

Air (Berat bersih)	=	184
Semen	=	793,10
Agregat kasar	=	889,272
Jumlah	=	1866,38

Maka berat Ag. Halus adalah = 2345 - 1866,375
 = 478,62 kg/m³

Volume Absolute

Volume Air	=	184	/	1	
Volume padat semen	=	793,103	/	2,92	
Volume absolute Ag. Kasar	=	889,272	/	2,524	
Volume udara terperangkap	=	5%	x	1	
Jumlah Volume padat selain Ag. Halus	=	184,000	+	271,611	+ 352,326 +
Volume Ag. Halus yang dibutuhkan	=	1000	-	807,987	
Berat Ag halus (SSD) yang dibutuhkan	=	192,013	x	2,632	

Perbandingan berat

	Berdasarkan perkiraan massa beton (kg)	Berdasarkan volume absolute (kg)
--	--	----------------------------------

Air (berat bersih)	184	184
Semen	793,103	793,103
Ag. Kasar (SSD)	889,272	889,272
Ag. Halus (SSD)	478,625	505,378

g. Penambahan kulit kerang substitusi pasir 4 %

- Volume kerikil per $m^3 = 352,326 \text{ liter}/m^3 \times 4 \% \text{ kulit kerang} = 14,093 \text{ liter}/m^3$
- Jadi volume kerikil $352,326 - 14,093 = 338,233 \text{ liter}/m^3$ dan jumlah kerikil terkoreksi -
- $338,233 \times \text{berat jenis kerikil (2,524)} = 853,700 \text{ Kg}/m^3$
- Jumlah kuli Karang = $14,093 \times \text{Bj kulit Karang (2,51)} = 35,373 \text{ Kg}/m^3$

h. Penambahan kulit kerang substitusi kerikil 6 %

- Volume kerikil per $m^3 = 352,326 \text{ liter}/m^3 \times 6 \% \text{ kulit kerang} = 21,140 \text{ liter}/m^3$
- Jadi volume kerikil $352,326 - 21,140 = 331,186 \text{ liter}/m^3$ dan jumlah kerikil terkoreksi -
- $331,186 \times \text{berat jenis kerikil (2,524)} = 835,913 \text{ Kg}/m^3$
- Jumlah kuli Karang = $21,140 \times \text{Bj kulit Karang (2,51)} = 53,061 \text{ Kg}/m^3$

i. Penambahan kulit kerang substitusi kerikil 8 %

- Volume kerikil per $m^3 = 352,326 \text{ liter}/m^3 \times 8 \% \text{ kulit kerang} = 28,186 \text{ liter}/m^3$
- Jadi volume kerikil $352,326 - 28,186 = 324,140 \text{ liter}/m^3$ dan jumlah kerikil terkoreksi -
- $324,140 \times \text{berat jenis kerikil (2,632)} = 818,129 \text{ Kg}/m^3$
- Jumlah kulit Karang = $28,140 \times \text{Bj kulit Karang (2,51)} = 70,631 \text{ Kg}/m^3$

j. Penambahan kulit kerang substitusi kerikil 10 %

- Volume kerikil per $m^3 = 352,326 \text{ liter}/m^3 \times 10 \% \text{ kulit kerang} = 35,233 \text{ liter}/m^3$
- Jadi volume kerikil $352,326 - 35,233 = 317,093 \text{ liter}/m^3$ dan jumlah kerikil terkoreksi -
- $317,093 \times \text{berat jenis pasir (2,632)} = 800,343 \text{ Kg}/m^3$
- Jumlah kuli Karang = $35,233 \times \text{Bj kulit Karang (2,51)} = 88,435 \text{ Kg}/m^3$

k. Penambahan mikro silika terhadap jumlah semen per m^3 (1%) = 7,931 Kg/m³

l. Penambahan Sika terhadap jumlah semen per m^3 (2%) :793, = 15,862 Kg/m³

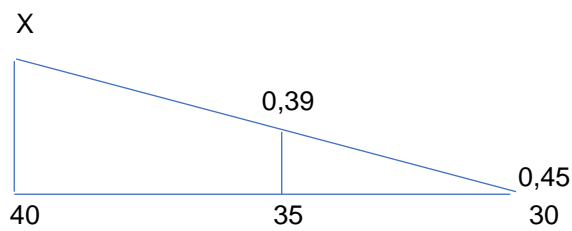
[Https://www.taktitekno.com](https://www.taktitekno.com)

[Https://www.taktitekno.com](https://www.taktitekno.com)

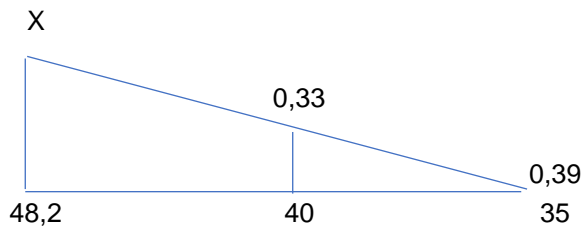
0,05

<https://www.taktitekno.com>

Nilai W/C R



$\frac{0,45}{30}$	-	$\frac{X}{40}$	=	$\frac{0,45}{30}$
$\frac{0,45}{-10}$	-	$\frac{X}{-5}$	=	$\frac{0,06}{-5}$
-2,25	5	X	=	-0,600
		X	=	$\frac{1,650}{5}$
		X	=	0,330



$$\frac{0,33}{40} - \frac{X}{48,2} = \frac{0,33}{40}$$

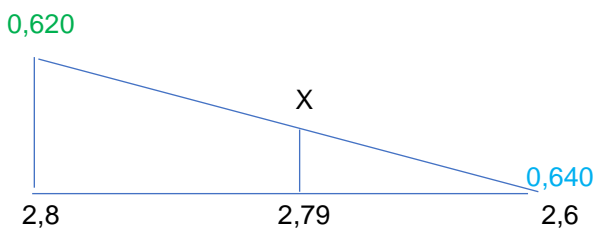
$$\frac{0,33}{-8,2} - \frac{X}{-8,2} = \frac{-0,06}{5}$$

$$1,65 - 5X = 0,492$$

$$-5X = -1,158$$

$$X = 0,232$$

perhitungan kebutuhan split :



$$\frac{0,640}{2,6} - \frac{X}{2,79} = \frac{0,640}{2,6}$$

$$\frac{0,64}{-0,19} - \frac{X}{-0,19} = \frac{0,02}{-0,2}$$

$$-0,128 + 0,2X = -0,004$$

$$0,2X = -0,124$$

$$X = 0,621$$

- = 184 liter/m3
- = 271,611 liter/m3
- = 352,326 liter/m3
- = 0,05 m3
- = 807,987 liter/m3
- = 192,013 liter/m3
- = 505,378 Kg/m3

0,0159

NO	Variasi			Jumlah Benda uji
	Sika %	kulit kerang %	Nano Silika %	
1	2%	0	0	3 (15 x 30 cm)
2	2%	4%	1 %	3 (15 x 30 cm)
3	2%	6 %	1 %	3 (15 x 30 cm)
4	2%	8 %	1 %	3 (15 x 30 cm)
5	2%	10 %	1 %	3 (15 x 30 cm)
Jumlah				15 Silinder

Keterangan :

- Kulit kerang yang penambahannya melalui substitusi terha
- Persentasi Penambahan Sika dan silika secara langsung ter

0,0159

NO	Variasi			Jumlah Benda uji
	Sika %	kulit kerang %	Nano Silika %	
1	2%	0	0	3 (15 x 30 cm)
2	2%	4%	1 %	3 (15 x 30 cm)
3	2%	6 %	1 %	3 (15 x 30 cm)
4	2%	8 %	1 %	3 (15 x 30 cm)
5	2%	10 %	1 %	3 (15 x 30 cm)
Jumlah				15 Silinder

Keterangan :

- Kulit kerang yang penambahannya melalui substitusi terha
- Persentasi Penambahan Sika dan silika secara langsung ter

0,027

NO	Variasi			Jumlah Benda uji
	Sika %	kulit kerang %	Nano Silika %	
1	2%	0	0	2 (15 x 15 x 60 cm)
2	2%	4%	1 %	2 (15 x 15 x 60 cm)
3	2%	6 %	1 %	2 (15 x 15 x 60 cm)
4	2%	8 %	1 %	2 (15 x 15 x 60 cm)
5	2%	10 %	1 %	2 (15 x 15 x 60 cm)
Jumlah				10

Keterangan :

- Kulit kerang yang penambahannya melalui substitusi terha
- Persentasi Penambahan Sika dan silika secara langsung ter

-	0,39
<hr/>	
-	35

$$\begin{array}{r} - \quad 0,39 \\ \hline - \quad 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad 0,620 \\ \hline - \quad 2,8 \end{array}$$

Volume	Koposisi Campuran Agregat + Bahan Tambahan						
	Air	Semen	Pasir	Kerikil	Sika	Kulit Cangkang	Nano silika
0,015896	2,925	12,607	8,034	14,136	0,252	0	0
0,015896	2,925	12,607	8,034	13,571	0,252	0,562	0,126
0,015896	2,925	12,607	8,034	13,288	0,252	0,843	0,126
0,015896	2,925	12,607	8,034	13,005	0,252	1,123	0,126
0,015896	2,925	12,607	8,034	12,722	0,252	1,406	0,126
0,079481	14,625	63,037	40,168	66,722	1,261	3,934	0,504

dap volume kerikil
rhadap jumlah semen per m³

Volume	Koposisi Campuran Agregat + Bahan Tambahan						
	Air	Semen	Pasir	Kerikil	Sika	Kulit Cangkang	Nano silika
0,015896	2,925	12,607	8,034	14,136	0,252	0	0
0,015896	2,925	12,607	8,034	13,571	0,252	0,562	0,126
0,015896	2,925	12,607	8,034	13,288	0,252	0,843	0,126
0,015896	2,925	12,607	8,034	13,005	0,252	1,123	0,126
0,015896	2,925	12,607	8,034	12,722	0,252	1,406	0,126
0,079481	14,625	63,037	40,168	66,722	1,261	3,934	0,504

dap volume kerikil
rhadap jumlah semen per m³

Volume	Koposisi Campuran Agregat + Bahan Tambahan						
	Air	Semen	Pasir	Kerikil	Sika	Kulit Cangkang	Nano silika
0,027	4,968	21,414	13,645	24,010	0,428	0	0
0,027	4,968	21,414	13,645	23,050	0,428	0,955	0,214
0,027	4,968	21,414	13,645	22,570	0,428	1,433	0,214
0,027	4,968	21,414	13,645	22,089	0,428	1,907	0,214
0,027	4,968	21,414	13,645	21,609	0,428	2,388	0,214
0,135	24,840	107,069	68,226	113,329	2,141	6,683	0,857

dap volume kerikil
rhadap jumlah semen per m³

<https://www.taktitekno.com>

<https://www.taktitekno.com>

Keterangan
Silinder normal + sika 2 % uji tekan
Silinder + Sika 2% +k.karang 4%+silika1% uji tekan
Silinder + Sika 2% +k.karang 6 %+silika1% uji tekan
Silinder + Sika 2% +k.karang 8 %+silika1% uji tekan
Silinder + Sika 2% +k.karang 10 %+silika1% uji tekan

Keterangan
Silinder normal + sika 2 % uji Tarik Belah
Silinder + Sika 2% +k.karang 4%+silika1% uji tarik belah
Silinder + Sika 2% +k.karang 6 %+silika1% uji tarik belah
Silinder + Sika 2% +k.karang 8 %+silika1% uji tarik belah
Silinder + Sika 2% +k.karang 10 %+silika1% uji tarik belah

Keterangan
Balok normal + sika 2 % uji Tarik Lentur
Balok+ Sika 2% +k.karang 4%+silika1% uji tarik lentur
Balok+ Sika 2% +k.karang 6 %+silika1% uji tarik lentur
Balok + Sika 2% +k.karang 8 %+silika1% uji tarik lentur
Balok + Sika 2% +k.karang 10 %+silika1% uji tarik lentur