

# Blending Agregat

Menggabungkan agregat halus dan kasar agar mendapatkan agregat gabungan dengan grading yang bagus menggunakan metode matriks

# Metode Perhitungan

Metode perhitungan menggunakan persamaan linier yang dibentuk ke dalam matriks untuk mempermudah perhitungan. Terdapat grafik standar grading agregat gabungan yang menjadi tujuan akhir, dimana diinginkan campuran dari agregat memiliki grading yang mendekati grafik standar tersebut. Grafik standar tersebut memiliki sebaran butiran agregat yang merata sehingga menghasilkan agregat gabungan dengan kepadatan dan interlock yang bagus.

Misal      a = prosentase agregat halus,  
              Yh = prosentase lolos agregat halus  
                      pada no ayakan tertentu  
              Y = prosentase lolos agregat gabung

b = prosentase agregat kasar  
Yk = prosentase lolos agregat kasar pada  
no ayakan tertentu  
ayakan tertentu (yang ingin dicapai)

Maka persamaan awal :

1.  $a + b = 1$
2.  $a \times Yh + b \times Yk = Y$

Dua persamaan tersebut dibentuk menjadi matriks untuk memudahkan perhitungan

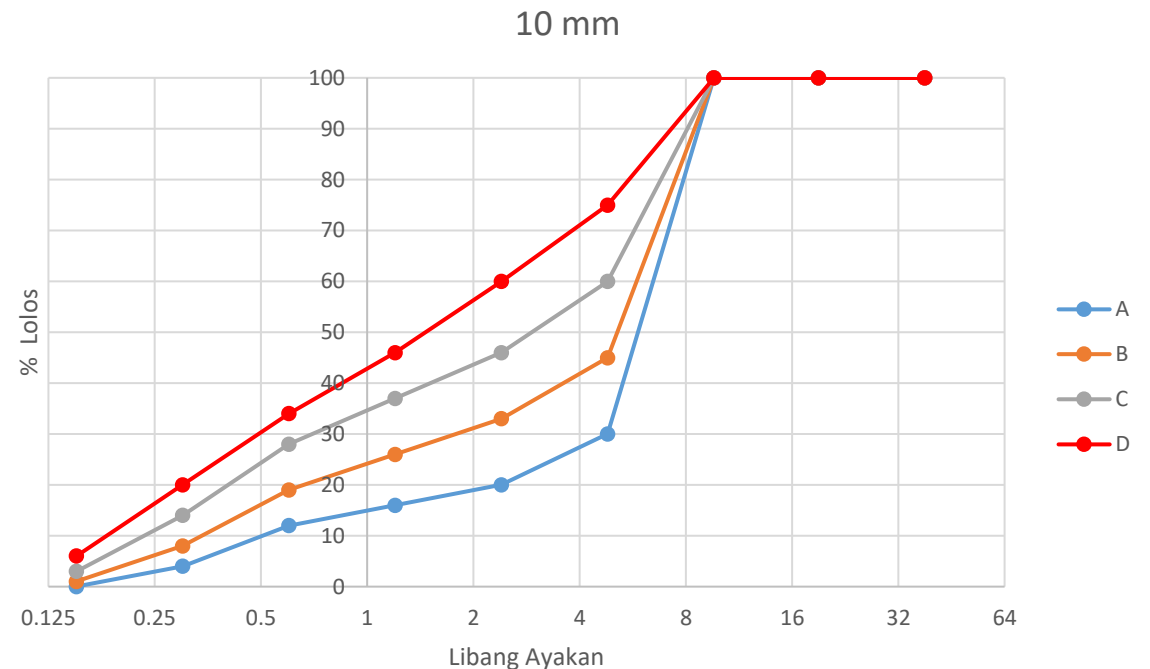
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ Y_h & Y_k \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ Y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ Y_h & Y_k \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 1 \\ Y \end{pmatrix}$$

Dengan menyelesaikan matriks tersebut maka akan didapatkan nilai a dan b, dimana a adalah prosentase agregat halus dan b adalah prosentase agregat kasar.

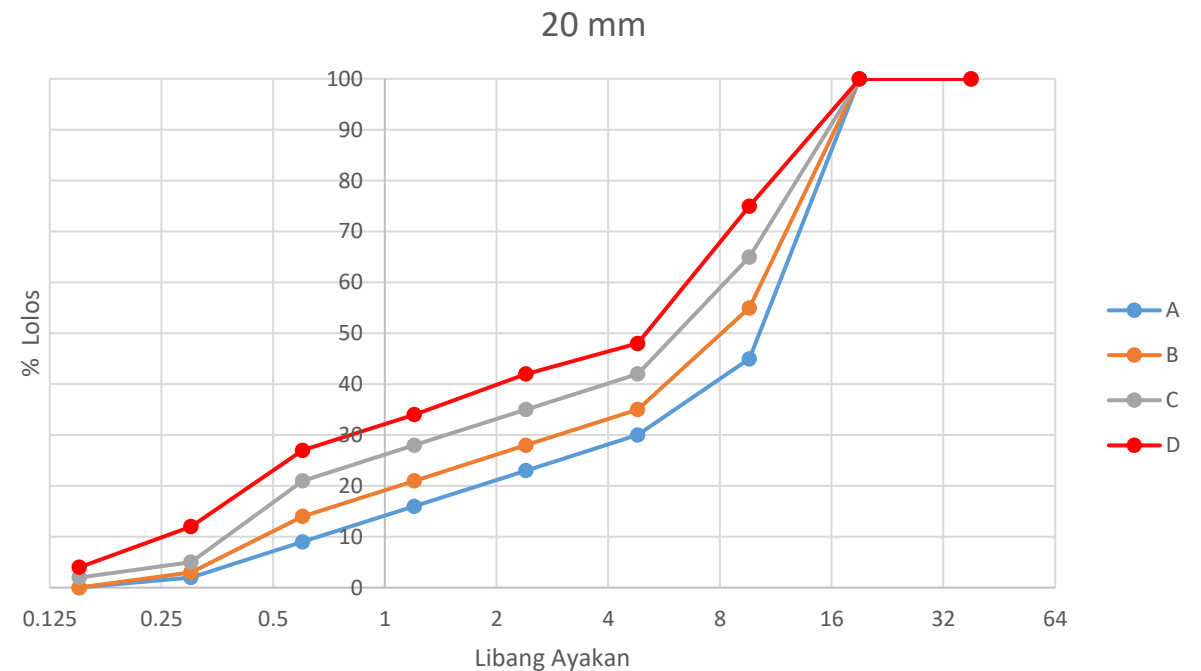
# Tabel Prosentase Lolos Agregat Gabungan dengan Ukuran Maksimum Agregat 10 mm

Lubang Ayakan	% Lolos Gabungan			
	A	B	C	D
0.15	0	1	3	6
0.3	4	8	14	20
0.6	12	19	28	34
1.2	16	26	37	46
2.4	20	33	46	60
4.8	30	45	60	75
9.6	100	100	100	100
19	100	100	100	100
38	100	100	100	100



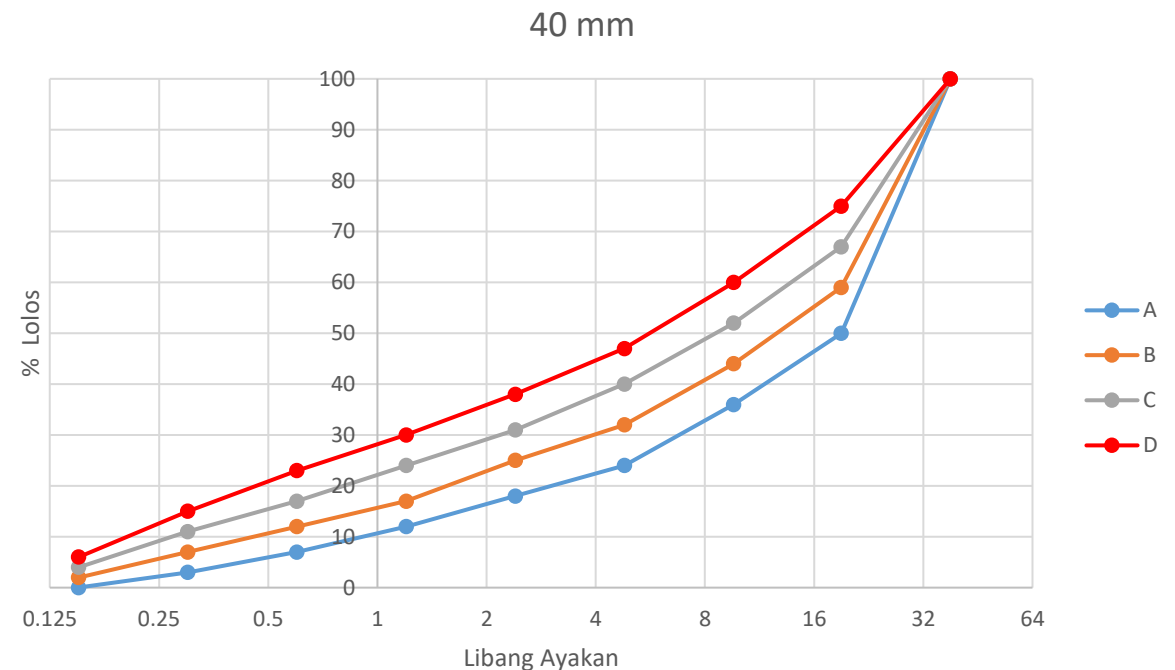
# Tabel Prosentase Lolos Agregat Gabungan dengan Ukuran Maksimum Agregat 20 mm

Lubang Ayakan	% Lolos Gabungan			
	A	B	C	D
0.15	0	0	2	4
0.3	2	3	5	12
0.6	9	14	21	27
1.2	16	21	28	34
2.4	23	28	35	42
4.8	30	35	42	48
9.6	45	55	65	75
19	100	100	100	100
38	100	100	100	100



# Tabel Prosentase Lolos Agregat Gabungan dengan Ukuran Maksimum Agregat 40 mm

Lubang Ayakan	% Lolos Gabungan			
	A	B	C	D
0.15	0	2	4	6
0.3	3	7	11	15
0.6	7	12	17	23
1.2	12	17	24	30
2.4	18	25	31	38
4.8	24	32	40	47
9.6	36	44	52	60
19	50	59	67	75
38	100	100	100	100



# Contoh Menggabungkan Dua Jenis Agregat

Diketahui data analisa ayakan agregat halus dan kasar sebagai berikut :

Ukuran maksimum agregat kasar = 10 mm

Zonasi pasir = Zona 2

Agregat Halus	
Lubang ayakan	% Lolos
38	100.00
19	100.00
9.6	100.00
4.8	96.02
2.4	88.31
1.2	73.18
0.6	47.32
0.3	20.08
0.15	4.95
Pan	0.00

Agregat Kasar	
Lubang ayakan	% Lolos
38	100
19	100
9.6	99.75
4.8	66.45
2.4	8.9
1.2	3.15
0.6	0.25
0.3	0.05
0.15	0
Pan	0

# Contoh Menggabungkan Dua Jenis Agregat

- Misal digunakan ayakan ukuran 2,4 mm, maka  $Y_h = 88,31$  dan  $Y_k = 8,9$
- Grafik agregat gabungan yang digunakan adalah grafik C untuk ukuran agregat maksimum 10 mm, maka  $Y = 46$
- Sehingga persamaannya menjadi :

1.  $a + b = 1$

2.  $a \times 88,31 + b \times 8,9 = 46$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 88,31 & 8,9 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 46 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 88,31 & 8,9 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 46 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,47 \\ 0,53 \end{pmatrix}$$

- Sehingga didapatkan prosentase agregat halus = 47% dan agregat kasar = 53%



# Contoh Menggabungkan Dua Jenis Agregat

- Cara mendapatkan grafik agregat gabungan

Agregat Halus		Agregat Kasar		Agregat Gabungan	
Lubang ayakan	% Lolos	Lubang ayakan	% Lolos	Lubang ayakan	% Lolos
38	100.00	38	100	38	$47\% \times 100 + 53\% \times 100$
19	100.00	19	100	19	$47\% \times 100 + 53\% \times 100$
9.6	100.00	9.6	99.75	9.6	$47\% \times 100 + 53\% \times 99,75$
4.8	96.02	4.8	66.45	4.8	$47\% \times 96,02 + 53\% \times 66,45$
2.4	88.31	2.4	8.9	2.4	$47\% \times 88,31 + 53\% \times 8,9$
1.2	73.18	1.2	3.15	1.2	$47\% \times 73,18 + 53\% \times 3,15$
0.6	47.32	0.6	0.25	0.6	$47\% \times 47,32 + 53\% \times 0,25$
0.3	20.08	0.3	0.05	0.3	$47\% \times 20,08 + 53\% \times 0,05$
0.15	4.95	0.15	0	0.15	$47\% \times 4,95 + 53\% \times 0,15$
Pan	0.00	Pan	0	Pan	0

# Tips Menggabungkan Dua Jenis Agregat

- Pilih ukuran ayakan yang kira-kira mewakili ukuran agregat kasar dan halus.
- Jika menggunakan ayakan yang terlalu kecil, misal ayakan ukuran 0,6 mm, maka ayakan tersebut tidak mewakili ukuran agregat kasar. Biasanya akan menghasilkan campuran agregat dimana prosentase pasir yang lebih besar. Jika dalam contoh diatas maka akan didapatkan prosentase pasir sebesar 59% dan prosentase agregat kasar sebesar 41%
- Jika menggunakan ayakan yang terlalu besar, misal ayakan ukuran 4,8 mm, maka ayakan tersebut tidak mewakili ukuran agregat halus. Biasanya akan menghasilkan hitungan yang tidak masuk akal. Jika dalam contoh diatas maka akan didapatkan prosentase pasir sebesar -22% dan prosentase agregat kasar sebesar 122%.

# Contoh Menggabungkan Tiga Jenis Agregat

Diketahui data analisa ayakan agregat halus dan kasar sebagai berikut :

Ukuran maksimum agregat kasar = 20 mm

Zonasi pasir = Zona 2

Agregat Halus		Agregat Kasar 1		Agregat Kasar 2	
Lubang ayakan	% Lolos	Lubang ayakan	% Lolos	Lubang ayakan	% Lolos
38	100.00	38	100.00	38	100.00
19	100.00	19	100.00	19	100.00
9.6	94.52	9.6	2.34	9.6	99.19
4.8	88.58	4.8	0.16	4.8	8.56
2.4	80.60	2.4	0.00	2.4	2.02
1.2	68.76	1.2	0.00	1.2	1.16
0.6	46.27	0.6	0.00	0.6	1.02
0.3	23.68	0.3	0.00	0.3	0.92
0.15	5.46	0.15	0.00	0.15	0.73
Pan	0.00	Pan	0.00	Pan	0.00



# Contoh Menggabungkan Tiga Jenis Agregat

- Jika persamaan tersebut dibuat ke dalam matriks maka akan menjadi sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 80,60 & 0 & 2,02 \\ 94,52 & 2,34 & 99,19 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 28 \\ 55 \end{pmatrix}$$

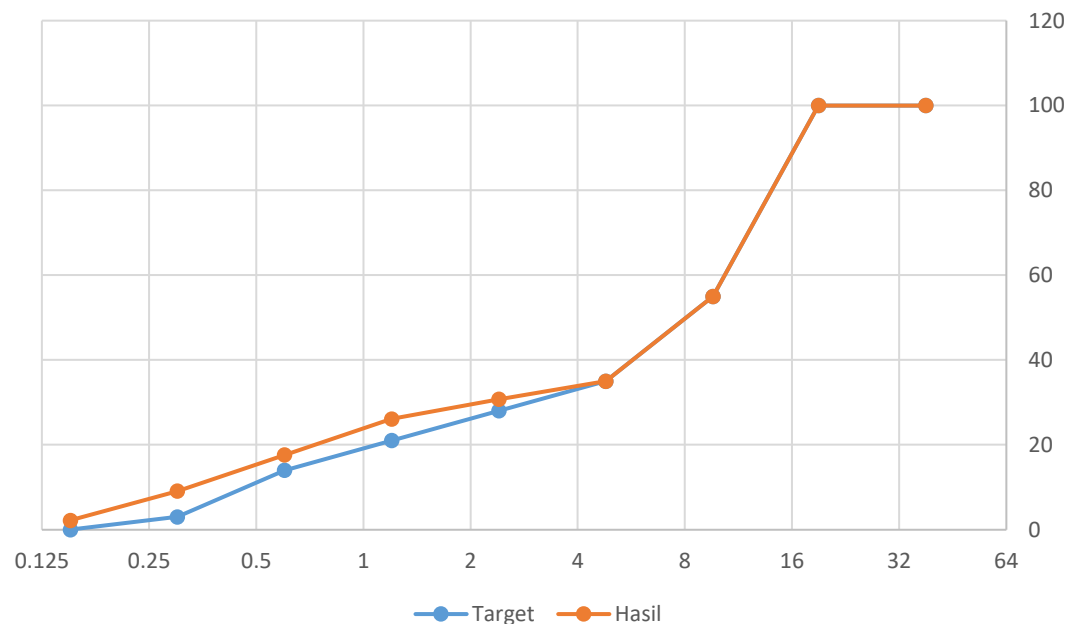
$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 80,60 & 0 & 2,02 \\ 94,52 & 2,34 & 99,19 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 28 \\ 55 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,34 \\ 0,44 \\ 0,22 \end{pmatrix}$$

- Sehingga didapatkan prosentase agregat halus sebesar 34%, agregat kasar 1 sebesar 44%, dan agregat kasar 2 sebesar 22%.

# Tips Menggabungkan Tiga Jenis Agregat

- Pilih ukuran ayakan yang kira-kira mewakili ukuran setiap agregat.
- Selain itu jangan gunakan dua ukuran ayakan yang berdekatan, misal ayakan 4,8 mm dan ayakan 9,6 mm. Biasanya akan menghasilkan campuran agregat gabungan yang gradingsnya tidak optimum. Jika dalam contoh diatas akan menghasilkan prosentase agregat halus sebesar 38%, agregat kasar 1 sebesar 44%, dan agregat kasar 2 sebesar 18%

Ayakan 4,8 mm dan 9,6 mm



Ayakan 2,4 mm dan 9,6 mm

