








Lampiran 1. Karakteristik Saluran Yang Dipakai

debit dalam $m^3/dt$	kemiringan talut 1 : m	perbandingan b/h n	faktor kekasaran k
0.15 - 0.30	10	1.0	35
0.30 - 0.50	10	1.0 - 1.2	35
0.50 - 0.75	10	1.2 - 1.3	35
0.75 - 1.00	10	1.3 - 1.5	35
1.00 - 1.50	10	1.5 - 1.8	40
1.50 - 3.00	15	1.8 - 2.3	40
3.00 - 4.50	15	2.3 - 2.7	40
4.50 - 5.00	15	2.7 - 2.9	40
5.00 - 6.00	15	2.9 - 3.1	42.5
6.00 - 7.50	15	3.1 - 3.5	42.5
7.50 - 9.00	15	3.5 - 3.7	42.5
9.00 - 10.00	15	3.7 - 3.9	42.5
10.00 - 11.00	2.0	3.9 - 4.2	45
11.00 - 15.00	2.0	4.2 - 4.9	45
15.00 - 25.00	2.0	4.9 - 6.5	45
25.00 - 40.00	2.0	6.5 - 9.0	45

Lampiran 2. a. Unsur-unsur Geometris Penampang Saluran

Penampang	Luas $A$	Keliling basah $P$	Jari-jari hidrolisik $R$	Lebar puncak $T$	Kedalaman hidrolisik $D$	Faktor penampang $Z$
 Persegi panjang	$by$	$b + 2y$	$\frac{by}{b + 2y}$	$b$	$y$	$by^{3/2}$
 Trapezium	$(b + ay)y$	$b + 2y\sqrt{1 + a^2}$	$\frac{(b + ay)y}{b + 2y\sqrt{1 + a^2}}$	$b + 2ay$	$\frac{(b + ay)y}{b + 2ay}$	$\frac{[(b + ay)y]^{3/2}}{\sqrt{b + 2ay}}$
 Segitiga	$\frac{by}{2}$	$2y\sqrt{1 + a^2}$	$\frac{ay}{2\sqrt{1 + a^2}}$	$2ay$	$\frac{y}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2} ay^{3/2}$
 Lingkaran	$\frac{1}{2}b(\theta - \sin \theta)$	$\frac{1}{2}b\theta$	$\frac{1}{4} \left( 1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) b$	$\frac{(\sin \frac{1}{2}\theta)b}{2\sqrt{y(b - \frac{1}{2}\theta)}}$	$\frac{1}{4} \left( \frac{\theta - \sin \theta}{\sin \frac{1}{2}\theta} \right) b$	$\frac{\sqrt{2}(\theta - \sin \theta)^{3/2}}{32 \left( \frac{\sin \frac{1}{2}\theta}{y} \right)^{3/2}} \frac{b^{3/2}}{4y}$
 Parabola	$\frac{2}{3}by$	$T + \frac{8}{3} \frac{y^2}{T}$	$\frac{2Ty}{3T^2 + 8y^2}$	$\frac{2A}{3y}$	$\frac{y}{3}$	$\frac{3}{8} \sqrt{b} Ty^{3/2}$
 Persegi panjang sisi dibulatkan	$\left( \frac{x}{2} - 2 \right) r^2 + (b + 2r)y$	$(x - 2)r + b + 2y$	$\frac{(x/2 - 2)r^2 + (b + 2r)y}{(x - 2)r + b + 2y}$	$b + 2r$	$\frac{(x/2 - 2)r^2 + y}{b + 2r}$	$\frac{[(x/2 - 2)r^2 + (b + 2r)]^{3/2}}{\sqrt{b + 2r}}$
 Segitiga, dasar dibulatkan	$\frac{7y^3}{4x} - \frac{r^2}{4} (1 - x \cos^{-1} x)$	$\frac{T}{2} \sqrt{1 + x^2} - \frac{2r}{3} (1 - x \cos^{-1} x)$	$\frac{A}{P}$	$2x(b - r) + r\sqrt{1 + x^2}$	$\frac{A}{P}$	$A \sqrt{\frac{A}{P}}$

\*Perkiraan yang paling cocok untuk interval  $0 < x \leq 1$ , bila  $x = 4y/T$ . Bila  $x > 1$ , dipakai hubungan  $P = (T/2)[\sqrt{1 + x^2} + 1/x \ln(x + \sqrt{1 + x^2})]$ .

Lampiran 2. a Nilai-nilai Koefisien Distribusi Kecepatan

Saluran	Nilai $\alpha$			Nilai $\beta$		
	Mini- mum	Rata- rata	Maksi- mum	Mini- mum	Rata- rata	Maksi- mum
Saluran biasa, talang, pelimpah .....	1,10	1,15	1,20	1,03	1,05	1,07
Sungai alam dan sungai deras .....	1,15	1,30	1,50	1,05	1,10	1,17
Sungai tertutup es .....	1,20	1,50	2,00	1,07	1,17	1,33
Lembah sungai terlmpas banjir .....	1,50	1,75	2,00	1,17	1,25	1,33

Lampiran 3. Nilai Koefisien Kekasaran n

Tipe saluran dan deskripsinya	Minimum	Normal	Maksimum
<b>A. Gorong-gorong Tertutup Terisi Sebagian</b>			
<b>A-1. Logam</b>			
<i>a.</i> Kuningan, halus	0,009	0,010	0,013
<i>b.</i> Baja			
1. Ambang penerus dan dilas	0,010	0,012	0,014
2. Dikeling dan pilin	0,013	0,016	0,017
<i>c.</i> Besi tuang			
1. Dilapis	0,010	0,013	0,014
2. Tidak dilapis	0,011	0,014	0,016
<i>d.</i> Besi tempa			
1. Tidak dilapis	0,012	0,014	0,015
2. Dilapis seng	0,013	0,016	0,017
<i>e.</i> Logam beralur			
1. Cabang pembuang	0,017	0,019	0,021
2. Pembuang banjir	0,021	0,024	0,030
<b>A-2. Bukan logam</b>			
<i>a.</i> Lusit	0,008	0,009	0,010
<i>b.</i> Kaca	0,009	0,010	0,013
<i>c.</i> Semen			
1. Acian	0,010	0,011	0,013
2. Adukan	0,011	0,013	0,015
<i>d.</i> Beton			
1. Gorong-gorong, lurus dan bebas kikisan	0,010	0,011	0,013
2. Gorong-gorong dengan lengkungan, sambungan dan sedikit kikisan	0,011	0,013	0,014
3. Dipoles	0,011	0,012	0,014
4. Saluran pembuang dengan bak kontrol, mulut pemasukan dan lain-lain, lurus	0,013	0,015	0,017
5. Tidak dipoles, seperti baja	0,012	0,013	0,014
6. Tidak dipoles, seperti kayu halus	0,012	0,014	0,016
7. Tidak dipoles, seperti kayu kasar	0,015	0,017	0,020
<i>e.</i> Kayu			
1. Dilengkungkan	0,010	0,012	0,014
2. Dilapis, diawetkan	0,015	0,017	0,020
<i>f.</i> Lempung			
1. Saluran pembuang, dengan ubin biasa	0,011	0,013	0,017
2. Saluran pembuang, dipoles	0,011	0,014	0,017
3. Saluran pembuang, dipoles, dengan bak kontrol, mulut pembuangan dan lain-lain	0,013	0,015	0,017
4. Cabang saluran pembuang dengan sambungan terbuka	0,014	0,016	0,018
<i>g.</i> Bata			
1. Diglasir	0,011	0,013	0,015
2. Dilapis adukan semen	0,012	0,015	0,017
<i>h.</i> Pembuangan air kotor dengan saluran lumpur dengan lengkungan dan sambungan	0,012	0,013	0,016
<i>i.</i> Bagian dasar dilapis, saluran pembuang dengan dasar licin	0,016	0,019	0,020
<i>j.</i> Pecahan batu disemen	0,018	0,025	0,030

Tipe saluran dan deskripsinya	Minimum	Normal	Maksimum
<b>B. Saluran, dilapis atau dipoles</b>			
<b>B-1. Logam</b>			
<i>a.</i> Baja dengan permukaan licin			
1. Tidak dicat	0,011	0,012	0,014
2. Dicat	0,012	0,013	0,017
<i>b.</i> Baja dengan permukaan bergelombang	0,021	0,025	0,030
<b>B-2. Bukan logam</b>			
<i>a.</i> Semen			
1. Acian	0,010	0,011	0,013
2. Adukan	0,011	0,013	0,015
<i>b.</i> Kayu			
1. Diserut, tidak diawetkan	0,010	0,012	0,014
2. Diserut, diawetkan dengan creosoted	0,011	0,012	0,015
3. Tidak diserut	0,011	0,013	0,015
4. Papan	0,012	0,015	0,018
5. Dilapis dengan kertas kedap air	0,010	0,014	0,017
<i>c.</i> Beton			
1. Dipoles dengan sendok kayu	0,011	0,013	0,015
2. Dipoles sedikit	0,013	0,015	0,016
3. Dipoles	0,015	0,017	0,020
4. Tidak dipoles	0,014	0,017	0,020
5. Adukan semprot, penampang rata	0,016	0,019	0,023
6. Adukan semprot, penampang bergelombang	0,018	0,022	0,025
7. Pada galian batu yang teratur	0,017	0,020	
8. Pada galian batu yang tak teratur	0,022	0,027	
<i>d.</i> Dasar beton dipoles sedikit dengan tebing dari			
1. Batu teratur dalam adukan	0,015	0,017	0,020
2. Batu tak teratur dalam adukan	0,017	0,020	0,024
3. Adukan batu, semen, diplester	0,016	0,020	0,024
4. Adukan batu dan semen	0,020	0,025	0,030
5. Batu kosong atau rip-rap	0,020	0,030	0,035
<i>e.</i> Dasar kerikil dengan tebing dari			
1. Beton acuan	0,017	0,020	0,025
2. Batu tak teratur dalam adukan	0,020	0,023	0,026
3. Batu kosong atau rip-rap	0,023	0,033	0,036
<i>f.</i> Bata			
1. Diglasir	0,011	0,013	0,015
2. Dalam adukan semen	0,012	0,015	0,018
<i>g.</i> Pasangan batu			
1. Batu pecah disemen	0,017	0,025	0,030
2. Batu kosong	0,023	0,032	0,035
<i>h.</i> Batu potong, diatur	0,013	0,015	0,017
<i>i.</i> Aspal			
1. Halus	0,013	0,013	
2. Kasar	0,016	0,016	
<i>j.</i> Lapisan dari tanaman	0,030	.....	0,500

Tipe saluran dan deskripsinya	Minimum	Normal	Maksimum
<b>C. Digali atau Dikeruk</b>			
a. Tanah lurus dan seragam			
1. Bersih, baru dibuat	0,016	0,018	0,020
2. Bersih, telah melapuk	0,018	0,022	0,025
3. Kerikil, penampang seragam, bersih	0,022	0,025	0,030
4. Berumput pendek, sedikit tanaman pengganggu	0,022	0,027	0,033
b. Tanah, berkelok-kelok dan tenang			
1. Tanpa tetumbuhan	0,023	0,025	0,030
2. Rumput dengan beberapa tanaman pengganggu	0,025	0,030	0,033
3. Banyak tanaman pengganggu atau tanaman air pada saluran yang dalam	0,030	0,035	0,040
4. Dasar tanah dengan tebing dari batu pecah	0,028	0,030	0,035
5. Dasar berbatu dengan tanaman pengganggu pada tebing	0,025	0,035	0,040
6. Dasar berkerakal dengan tebing yang bersih	0,030	0,040	0,050
c. Hasil galian atau kerukan			
1. Tanpa tetumbuhan	0,025	0,028	0,033
2. Semak-semak kecil di tebing	0,035	0,050	0,060
d. Pecahan batu			
1. Halus, seragam	0,025	0,035	0,040
2. Tajam, tidak beraturan	0,035	0,040	0,050
e. Saluran tidak dirawat, dengan tanaman pengganggu dan belukar tidak dipotong			
1. Banyak tanaman pengganggu setinggi air	0,050	0,080	0,120
2. Dasar bersih, belukar di tebing	0,040	0,050	0,080
3. Idem, setinggi muka air tertinggi	0,045	0,070	0,110
4. Banyak belukar setinggi air banjir	0,080	0,100	0,140
<b>D. Saluran Alam</b>			
D-1. Saluran kecil (lebar atas pada taraf banjir <100 kaki)			
a. Saluran di dataran			
1. Bersih lurus, terisi penuh, tanpa rekahan atau ceruk dalam	0,025	0,030	0,033
2. Seperti di atas, banyak batu-baru, tanaman pengganggu	0,030	0,035	0,040
3. Bersih, berkelok-kelok, berceruk, bertebing	0,033	0,040	0,045
4. Seperti di atas, dengan tanaman pengganggu, batu-batu	0,035	0,045	0,050
5. Seperti di atas, tidak terisi penuh, banyak kemiringan dan penampang yang kurang efektif	0,040	0,048	0,055
6. Seperti no.4, berbatu lebih banyak	0,045	0,050	0,060
7. Tenang pada bagian lurus, tanaman pengganggu, ceruk dalam	0,050	0,070	0,080
8. Banyak tanaman pengganggu, ceruk dalam atau jalan air penuh kayu dan ranting	0,075	0,100	0,150

Tipe saluran dan deskripsinya	Minimum	Normal	Maksimum
<i>b.</i> Saluran di pegunungan, tanpa tetumbuhan di saluran tebing umumnya terjal, pohon dan semak-semak sepanjang tebing			
1. Dasar: kerikil, kerakal dan sedikit batu besar	0,030	0,040	0,050
2. Dasar: kerakal dengan batu besar	0,040	0,050	0,070
D-2. Dataran banjir			
<i>a.</i> Padang rumput tanpa belukar			
1. Rumput pendek	0,025	0,030	0,035
2. Rumput tinggi	0,030	0,035	0,050
<i>b.</i> Daerah pertanian			
1. Tanpa tanaman	0,020	0,030	0,040
2. Tanaman dibariskan	0,025	0,035	0,045
3. Tanaman tidak dibariskan	0,030	0,040	0,050
<i>c.</i> Belukar			
1. Belukar terpecah, banyak tanaman pengganggu	0,035	0,050	0,070
2. Belukar jarang dan pohon, musim dingin	0,035	0,050	0,060
3. Belukar jarang dan pohon, musim semi	0,040	0,060	0,080
4. Belukar sedang sampai rapat, musim dingin	0,045	0,070	0,110
5. Belukar sedang sampai rapat, musim semi	0,070	0,100	0,160
<i>d.</i> Pohon-pohonan			
1. Willow rapat, musim semi, lurus	0,110	0,150	0,200
2. Tanah telah dibersihkan, tunggul kayu tanpa tunas.	0,030	0,040	0,050
3. Seperti di atas, dengan tunas-tunas lebat	0,050	0,060	0,080
4. Banyak batang kayu, beberapa tumbang, ranting-ranting, taraf banjir di bawah cabang pohon	0,080	0,100	0,120
5. Seperti di atas taraf banjir mencapai cabang pohon	0,100	0,120	0,160
D-3. Saluran besar (lebar atas pada taraf banjir > 100 kaki). Nilai <i>n</i> lebih kecil dari saluran kecil dengan perincian yang sama, sebab tebing memberikan hambatan efektif yang lebih kecil			
<i>a.</i> Penampang beraturan tanpa batu besar atau belukar	0,025	.....	0,060
<i>b.</i> Penampang tidak beraturan dan kasar	0,035	.....	0,100