

PEDOMAN

Konstruksi dan Bangunan Sipil

Perencanaan teknik dan pelaksanaan krib bronjong kawat



**DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH
REPUBLIK INDONESIA**

Prakata

Petunjuk teknis ini disusun oleh:

Ir. Sarwono, CES;

dalam gugus kerja bidang Irigasi, Sabo, Rawa & Pantai, Danau dan Sungai, yang termasuk dalam Sub Pantek Sumber Daya Air yang berada di bawah Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan Badan Litbang Kimpraswil, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Penulisan petunjuk teknis ini mengacu kepada Pedoman BSN No. 8 Tahun 2000.

Perumusan petunjuk teknis ini dilakukan melalui proses pembahasan pada Gugus Kerja, Prakonsensus dan Konsensus yang melibatkan para nara sumber dan pakar dari berbagai instansi terkait.

Petunjuk teknis ini merupakan acuan dan pegangan untuk membuat perencanaan dan cara pelaksanaan krib bronjong kawat yang aman, mudah pelaksanaannya dan berfungsi dengan baik serta berwawasan lingkungan.

Daftar isi

Halaman

Prakata	i
Daftar isi	ii
Pendahuluan	iv
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
3.1 Perencanaan teknik	1
3.2 Krib	1
3.3 Bronjong kawat	1
3.4 Kawat bronjong.....	2
3.5 Medan krib	2
3.6 Daerah krib	2
3.7 Letak krib	2
3.8 Arah krib	2
3.9 Krib tajam	2
3.10 Krib tegak	2
3.11 Krib tumpul	2
3.12 Krib kedap air	3
3.13 Krib lulus air	3
3.14 Krib semi lulus air	3
3.15 Jarak krib	3
3.16 Panjang krib	3
3.17 Panjang efektif krib	3
3.18 Sungai bermeander	3
3.19 Sungai berjalin	3
4 Persyaratan dan ketentuan	4
4.1 Persyaratan mutu bahan dan ketentuan bronjong kawat	4
4.2 Persyaratan bentuk dan ukuran	4
4.3 Persyaratan isi bronjong.....	4
4.4 Persyaratan data	5
4.5 Persyaratan keamanan dan kestabilan	5
4.5.1 Keamanan hidraulik.....	5
4.5.2 Keamanan konstruksi	5
4.6 Persyaratan pelaksanaan.....	5
5 Perencanaan teknik	6
5.1 Arah pemasangan krib bronjong	6
5.2 Jarak krib	6
5.3 Tinggi dan lebar mercu krib bronjong	6
5.4 Panjang krib	7

5.5 Stabilitas dan kekuatan krib	7
6 Pelaksanaan	7
6.1 Pekerjaan persiapan	7
6.2 Pemasangan	8
6.3 Perakitan bronjong	8
6.4 Membentuk susunan bronjong menjadi krib	8
6.5 Mengisi bronjong	9
6.6 Mengunci tutup-tutup.....	9
Bibliografi	9

LAMPIRAN GAMBAR

Gambar 1. Bentuk bronjong setelah dibentuk kotak	10
Gambar 2. Ukuran jarak rib	10
Gambar 3. Ukuran lebar puncak dan kemiringan krib	11
Gambar 4. Konstruksi krib yang tinggi dan lebar	11
Gambar 5. Engsel pada krib bronjong dan lapisan bronjong yang paling bawah	12

Pendahuluan

Pengaman sungai/saluran termasuk pengelolaan alirannya adalah salah satu masalah yang banyak dijumpai para pengelola sungai khususnya para teknisi, dalam usahanya untuk memanfaatkan alam guna kepentingan manusia.

Aliran disini yang dimaksud adalah aliran dalam arti luas, yakni aliran air di sungai-sungai/saluran-saluran dan sebagainya. Dalam petunjuk teknis ini akan disampaikan tatacara perencanaan dan pelaksanaan dari salah satu cara pengelolaan aliran yang sudah banyak dikenal yaitu konstruksi krib bronjong, karena konstruksi ini mudah dibuat, mudah dilaksanakan dalam segala kondisi tempat pembangunan. Di daerah yang terpencil konstruksi ini merupakan suatu konstruksi yang sangat membantu kelancaran pembangunan yang dihadapi.

Di negara-negara yang telah maju maupun di negara-negara berkembang seperti di Indonesia, konstruksi bronjong masih merupakan komponen pembangunan yang penting sehingga perlu disusun petunjuk teknis atau standar untuk perencanaan maupun pelaksanaan sehingga akan lebih memudahkan pihak perencana dan pelaksana dalam melaksanakan tugasnya.

Petunjuk teknis ini meliputi deskripsi, data dan informasi, tatacara pelaksanaan teknis dan pelaksanaan krib bronjong.

Tata cara perencanaan dan pelaksanaan krib bronjong kawat

1 Ruang lingkup

- 1.1 Tata cara ini dimaksudkan sebagai pegangan untuk membuat perencanaan teknik dan cara pelaksanaan krib bronjong kawat yang aman, mudah pelaksanaannya dan berfungsi dengan baik.
- 1.2 Tata cara ini bertujuan sebagai pegangan dalam perencanaan dan pelaksanaan untuk pengamanan sungai serta pengendalian aliran.
- 1.3 Tata cara ini melengkapi buku Tata Cara Perencanaan Umum Krib di Sungai (SNI 03 - 2400 - 1991) khususnya merinci mengenai ketentuan yang harus dipenuhi yang mencakup : syarat mutu bahan, perencanaan teknik, persyaratan pelaksanaan serta urutan pelaksanaan.
- 1.4 Tata cara ini dipakai bersama standar lain yang berlaku.

2 Acuan

- SNI 03 - 2400 - 1991 Tata Cara Perencanaan Umum Krib di Sungai
- SNI 03 – 0090 – 1999 Bronjong kawat

3 Istilah dan definisi

3.1

perencanaan teknik

perencanaan teknik merupakan rangkaian proses pemikiran yang dituangkan dalam bentuk analisis dan gambar dalam hal penentuan lokasi, tipe dan ukuran bangunan dengan segala perlengkapan yang diperlukan, sehingga dapat dibangun, dioperasikan dan berfungsi sesuai dengan yang dikehendaki secara aman, kuat, stabil terhadap semua gangguan yang akan berpengaruh terhadap bangunan tersebut.

3.2

krib

krib adalah bangunan air yang dibuat melintang sungai mulai dari tebing sungai ke arah tengah guna mengarahkan arus dan melindungi tebing dari penggerusan dan juga dapat berfungsi sebagai pengendali alur.

3.3

bronjong kawat

bronjong kawat adalah sebuah anyaman dari kawat berlapis galvanis atau bahan lain yang tahan karat dan tahan benturan, diisi dengan batu-batu untuk maksud-maksud tertentu.

3.4**kawat bronjong**

kawat bronjong adalah kawat galvanis atau bahan lain yang tahan karat dan tahan benturan yang digunakan untuk pembuatan bronjong.

3.5**medan krib**

medan krib adalah daerah di sekitar bangunan krib yang arah dan besar kecepatan alirannya dipengaruhi oleh krib tersebut.

3.6.**daerah krib**

daerah krib adalah daerah sepanjang tebing sungai tempat serangkaian krib dipasang.

3.7**letak krib**

letak krib adalah tempat sebuah krib dipasang.

3.8**arah krib**

arah krib adalah arah yang dinyatakan dengan sudut antara as krib dengan arah aliran.

3.9**krib tajam**

krib tajam adalah krib yang arahnya menyerong ke hulu.

3.10**krib tegak**

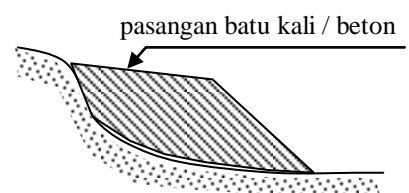
krib tegak adalah krib yang arahnya tegak lurus aliran.

3.11**krib tumpul**

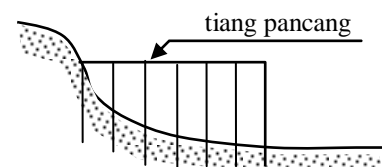
krib tumpul adalah krib yang arahnya menyerong ke hilir.

3.12**krib kedap air**

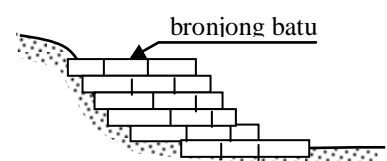
krib kedap air adalah krib yang diantara bagian konstruksinya tidak dapat dilewati aliran.

**3.13****krib lulus air**

krib lulus air adalah krib yang diantara bagian-bagian konstruksinya dapat dilewati aliran.

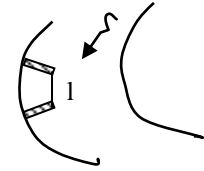
**3.14****krib semi lulus air**

krib semi lulus air adalah krib yang dibentuk dari susunan pasangan batu kosong sehingga rembesan air masih bisa terjadi diantara batu-batu kosong.

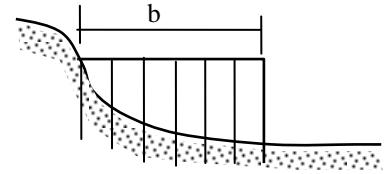


3.15**jarak krib (l)**

jarak krib (l) adalah jarak antara krib satu dengan krib lainnya dalam satu seri krib.

**3.16****panjang krib (b)**

panjang krib (b) adalah dihitung mulai dari pangkal sampai dengan ujung krib

**3.17****panjang efektif krib**

panjang efektif krib adalah panjang krib mulai dari tebing lama sampai pertengahan tebing baru yang akan terbentuk.

3.18**sungai bermeander**

sungai bermeander adalah sungai berliku akibat adanya gerusan di tikungan luar dan terjadi endapan di tikungan dalam.

3.19**sungai berjaln**

sungai berjaln adalah merupakan kombinasi gejala berliku dan pengendapan setempat yang banyak jumlahnya.

4. Persyaratan dan Ketentuan**4.1 Persyaratan mutu bahan dan ketentuan bronjong kawat**

Syarat dan mutu bahan bronjong meliputi :

- bronjong harus kukuh, anyaman heksagonal (segi enam) diagonal lubang anyaman paling besar 15 cm, untuk kawat dengan diameter lebih kecil 5 mm maka digunakan lilitan tiga, sedang untuk kawat dengan diameter lebih besar 5 mm dapat digunakan anyaman segi empat dengan lilitan tunggal, sedangkan pada kawat sisi harus ber diameter lebih besar dari kawat anyaman dan lilitan dibuat sedemikian rupa supaya dapat menahan benturan bahan-bahan dari segala arah (lihat lampiran gambar -1);
- lapisan galvanis atau bahan lain yang tahan karat dari kawat bronjong harus merata, tidak boleh mengandung serpih-serpih atau mengelupas, tidak boleh retak-retak atau cacat lain akibat lilitan atau cacat asal.

4.2 Persyaratan bentuk dan ukuran

- bronjong dapat berbentuk persegi atau persegi panjang setelah diatur menjadi kotak persegi atau persegi panjang dengan lempengan-lempengan anyaman kawat penyekat pada tiap jarak 1 meter.
- Ukuran bronjong dapat dilihat pada tabel-1.

Tabel 1. Ukuran bronjong

KODE	UKURAN (m)			JUMLAH LEMPENG PENYEKAT (bh)-	KAPASITAS (m ³)
	panjang a (m)	lebar b (m)	tinggi c (m)		
A	2	1	1	1	2
B	3	1	1	2	3
C	4	1	1	3	4
D	2	1	0.5	1	1
E	3	1	0.5	2	1.5
F	4	1	0.5	3	2

4.3 Persyaratan isi bronjong.

Pekerjaan krib bronjong kawat harus diisi dengan batu yang berukuran antara 15 cm – 20 cm yang disusun rapi dan padat. Sedangkan pengisian batu kali dimulai untuk bronjong paling bawah (lapisan pertama) bagian dasar bronjong harus diberi lapisan ijuk setebal 5 cm padat. Sedang untuk bronjong lainnya lapisan ijuk hanya dilaksanakan pada bidang bronjong yang berhubungan dengan tanah.

4.4 Persyaratan data

data yang harus tersedia untuk pelaksanaan meliputi:

- peta topografi sungai yang mencakup lokasi daerah krib, jalan menuju lokasi pekerjaan, serta patok tetap yang dapat dipakai sebagai acuan dalam menentukan letak dan posisi krib;
- peta situasi sungai sepanjang daerah krib yang dilengkapi dengan garis-garis grid, garis kontur, datum ketinggian serta posisi masing-masing krib dari satu serial krib terhadap grid ;
- gambar potongan melintang sungai, lokasi deretan krib yang dilengkapi dengan ukuran deretan krib serta ketinggian terhadap datum;
- gambar detail untuk masing-masing deretan krib yang menunjukkan jarak krib yang satu dengan yang lainnya;
- data aliran sungai yang menunjukkan ketinggian air pada waktu banjir, pada waktu surut terendah maupun ketinggian muka air yang sering terjadi.

4.5 Persyaratan keamanan dan kestabilan.

4.2.1. Keamanan hidraulik

keamanan hidraulik krib, meliputi:

- keamanan terhadap gerusan lokal,
- degradasi dasar sungai dan
- penggerowongan tebing;

4.2.2. Keamanan konstruksi meliputi

- aman terhadap guling;
- aman terhadap geser;
- aman terhadap penurunan.

4.6 Persyaratan pelaksanaan

Persyaratan pelaksanaan krib meliputi:

- a). Pelaksanaan pembuatan krib di lapangan harus mengikuti petunjuk yang ada di dalam syarat-syarat teknik pelaksanaan yang telah disetujui oleh instansi yang mempunyai wewenang dan tanggung jawab pembinaan atas sungai.
- b). aturan pelaksanaan yang berlaku di Indonesia yang berkaitan dengan pembuatan krib dapat digunakan kecuali jika dalam syarat-syarat teknik pelaksanaannya ada hal khusus yang dinyatakan tidak berlaku.

5. Perencanaan teknik

5.1 Arah pemasangan krib bronjong

Untuk memperoleh hasil yang paling optimum, yang sesuai dengan kondisi sungai itu, maka arah pemasangan dapat dilakukan dalam 3 cara berikut ini :

- a). pemasangan tegak lurus terhadap sisi sungai atau aliran yang disebut krib normal;
- b). krib normal dibangun dengan tujuan untuk menyempitkan suatu ruas sungai yang telah melebar akibat adanya perubahan morfologi sungai
- c). pemasangan condong ke arah udik yang disebut krib elak;
- d). disamping berfungsi untuk menyempitkan aliran bagian sungai yang telah melebar yang disebabkan adanya perubahan morfologi sungai, jenis ini dapat digunakan pada sisi yang cekung pada belokan-belokan. Sudut inklinasi dapat diambil antara $10^{\circ} - 20^{\circ}$ dari garis normal terhadap sisi sungai.
- e). pemasangan condong ke arah hilir yang disebut krib pikat. dengan krib ini arah aliran akan tertarik ke sisi/tebing sungai meskipun pada ujung krib tersebut mula-mula aliran terdorong ke tengahjadi penggunaan krib ini harus lebih hati-hati..

5.2 Jarak krib (l).

jarak antara dua krib adalah :

- a). pada tikungan luar $l = b$
- b). pada tikungan dalam $l = (1,50 - 2,00) b$;
- c). pada bagian peralihan $l = (1,00 - 1,50) b$. (lihat lampiran gambar-2).
 $b =$ panjang krib.

5.3 Tinggi dan lebar mercu krib bronjong

Untuk menentukan tinggi dan lebar mercu krib bronjong kawat harus mengikuti persyaratan berikut ini :

- a). elevasi mercu krib dapat dibuat sama tinggi dengan elevasi muka air pada debit alur penuh (*bank full discharge*), atau bisa dibuat bertingkat;
- b). lebar mercu antara 1,00 – 2,00 meter;
- c). kemiringan potongan melintang antara 2V : 1H dan 1V : 1H;

- d). ujung krib bronjong diambil kemiringan 1V : 1H, (lihat lampiran gambar-3)
- e). jika konstruksi krib bronjong cukup tinggi dan besar maka bagian tengah bisa diisi dengan batu lepas (lihat lampiran gambar- 4).

5.4 Panjang krib.

- a). panjang krib adalah dihitung mulai dari pangkal krib sampai dengan garis ujung krib yang direncanakan;
- b). panjang krib paling kecil : 0,25 jarak antara dua krib.

5.5 Stabilitas dan kekuatan krib

Konstruksi disebut stabil, jika mampu menahan semua beban atau gaya yang bekerja pada krib, sehingga perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a). macam-macam pembebanan atau gaya yang bekerja pada krib seperti geser, guling dan penurunan;
- b). tekanan pada krib diperhitungkan sebagai tekanan tanah aktif atau tekanan akibat longsoran dari longsoran endapan baru;
- c). tekanan arus air akibat kecepatan aliran;
- d). gaya dinamis lainnya;

guna lebih memantapkan kondisi krib perlu dilakukan uji model hidraulik.

6. Pelaksanaan

6.1 Pekerjaan persiapan

- a). pengenalan lapangan guna menentukan : jalan kerja, gudang, barak kerja serta mobilisasi bahan dan peralatan;
- b). pembersihan medan kerja sehingga bebas dari segala sesuatu yang dapat menghambat kelancaran pelaksanaan pekerjaan;
- c). pemasangan patok-patok bantu serta papan-papan duga yang telah diikatkan pada patok tetap sebagai acuan untuk menentukan letak dan arah krib;
- d). sebelum pemasangan krib dimulai, untuk memudahkan pelaksanaannya, maka lokasi krib harus dalam keadaan kering, untuk itu perlu dibuatkan *coferdam* (tanggul penutup).

6.2 Pemasangan

- a). pangkal krib bronjong harus dimasukkan kedalam tebing sungai 1,00 – 1,50 m;
- b). dasar krib bronjong harus diletakkan minimum 0,50 m ke dalam dasar sungai;
- c). lapisan bronjong yang terbawah harus dibuat lebar dan pada ujung krib harus dibuat engsel pada ikatan bronjong paling bawah (lihat lampiran gambar – 5).

6.3 Perakitan bronjong

- a). buka pengepakan bronjong yang diserahkan dalam bentuk ikatan-ikatan berisi dua atau tiga bronjong, dalam berbagai ukuran (disediakan kawat pengikat pada bronjong-bronjong yang diserahkan);
- b). bukalah lipatan tiap bronjong di atas suatu permukaan yang keras dan datar, bentangkan dan rapikan bagian-bagian yang kusut; usahakan semua lipatan berada dalam posisi yang benar untuk membentuk satu kotak;
- c). lipatlah panel-panel, muka, belakang dan ujung ke posisi tegak untuk membentuk kotak persegi atau persegi panjang, hubungkan sudut-sudut bagian atas kotak itu dengan rangka kawat tebal yang mencuat dari ujung tiap panel, ini untuk menjamin agar puncak ke empat sisi kotak tersebut rata;
- d). mulailah mengikatkannya dengan mengencangkan kawat pengikat di sudut-sudut bagian atas panel yang harus dihubungkan, dengan cara menyimpulnya dan memintalnya, kemudian ikatkan kawat sekeliling kawat rangka dengan simpul tunggal dan simpul ganda bergantian setiap 10 cm, akhirnya ikatan kawat dengan kokoh pada sudut bawah, dan tusukkan ujung yang lepas ke dalam bronjong, angkat sekat ke posisi tegak, dan ikatkan ke panel-panel sisi dengan cara yang sama.

6.4 Membentuk susunan bronjong menjadi krib

- a). bronjong kawat yang dipergunakan untuk pembuatan krib dapat dibuat dengan bentuk segi empat atau persegi panjang;
- b). apabila kita bekerja di dalam air, sebaiknya ikatlah kelompok kecil bronjong di luar lokasi, dan bawa ke lokasi sebagai potongan-potongan lengkap untuk disambungkan kepada bronjong-bronjong lain yang sudah berada dalam posisinya;
- c). ratakan tanah dasar sebagai peletakan krib bronjong;
- d). ikatlah bronjong yang satu dengan yang lain, dengan cara yang sama seperti merakit bronjong tunggal;

6.5 Mengisi bronjong

- a). batu-batu untuk mengisi bronjong dapat dipakai batu-batu pecahan atau batu-batu kali dengan absorsi 15 – 20%, dengan diameter tidak lebih besar dari 250 mm dan tidak lebih kecil dari anyaman, variasi ukuran yang terbaik antara 150 - 200 mm.
- b). bronjong-bronjong yang terkena aliran air antara lain : krib, bendung dan lain-sebagainya, harus diisi dengan batu kali karena apabila pada konstruksi ini dipasang batu pecahan, maka sudut-sudut yang tajam akan bisa merusakkan kawat bronjong;
- c). untuk mengisi bronjong, batu-batu harus dimasukkan ke dalam bronjong dan ditata dengan rapi sampai bronjong itu berisi penuh; kemudian tutupnya ditutupkan dan rusuk-rusuknya diikat dengan kawat;
- d). tidak dibenarkan memasang batu-batu isian melalui lubang-lubang anyaman, karena tentunya batu-batu yang dimasukkan itu lebih kecil dari mata-mata bronjong, ini mudah keluar dari lubang;
- e). di sekitar ujung krib lapisan bronjong yang paling bawah, pemasangan bronjong harus dibuat lebih lebar untuk menghindari kemungkinan terkikisnya dasar sungai.

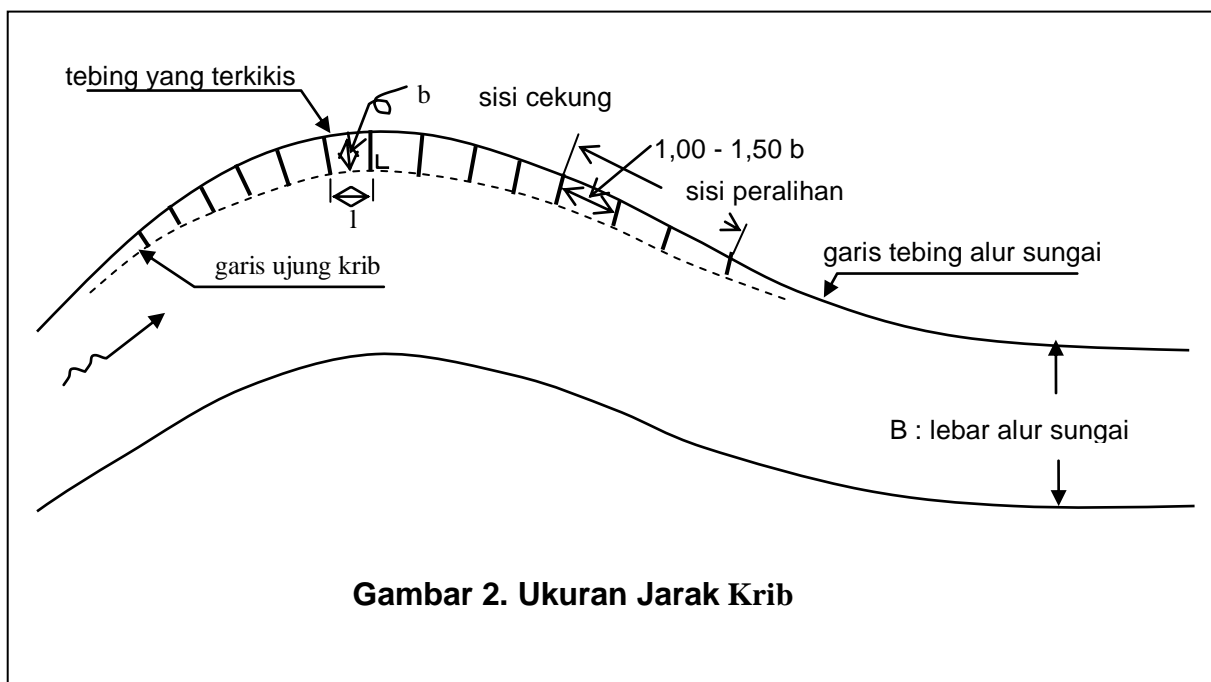
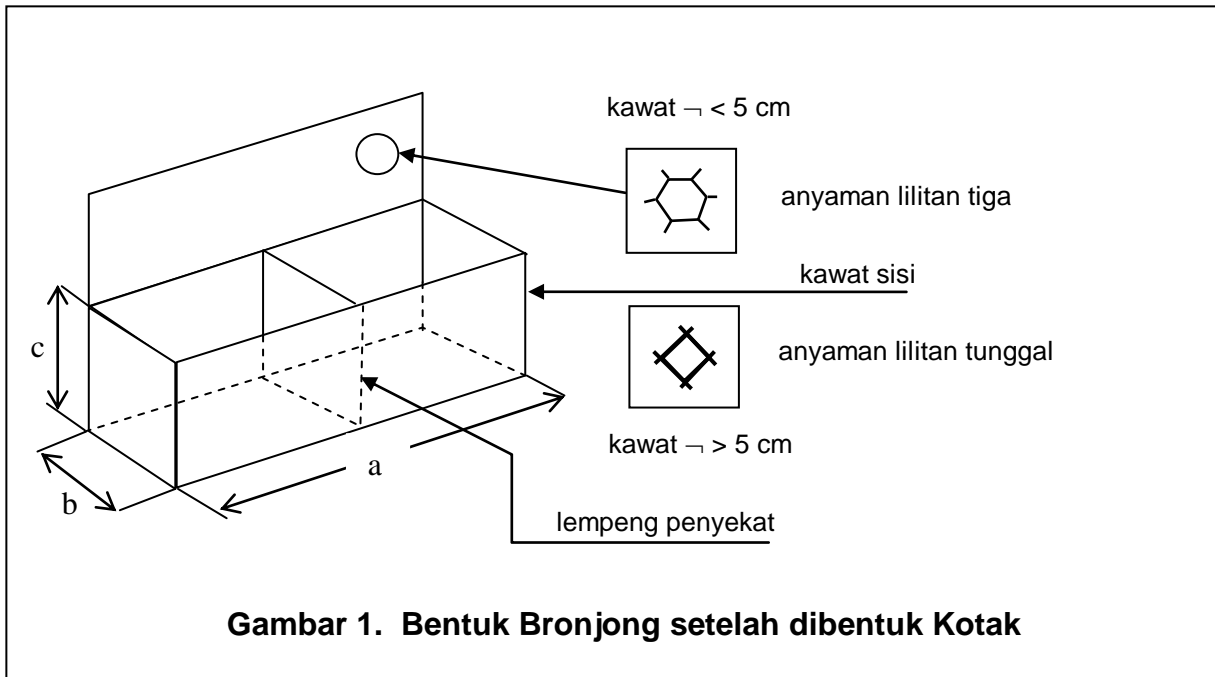
6.6 Mengunci tutup-tutup

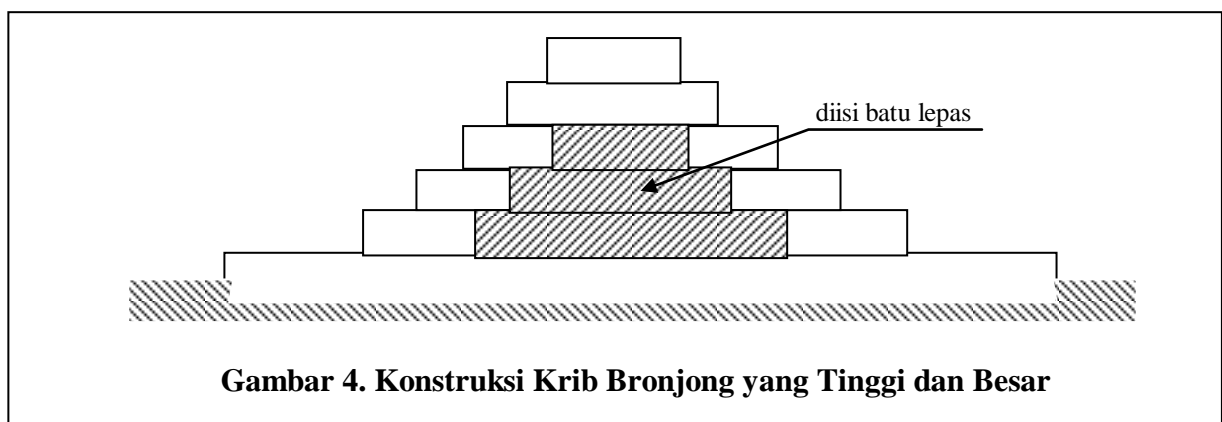
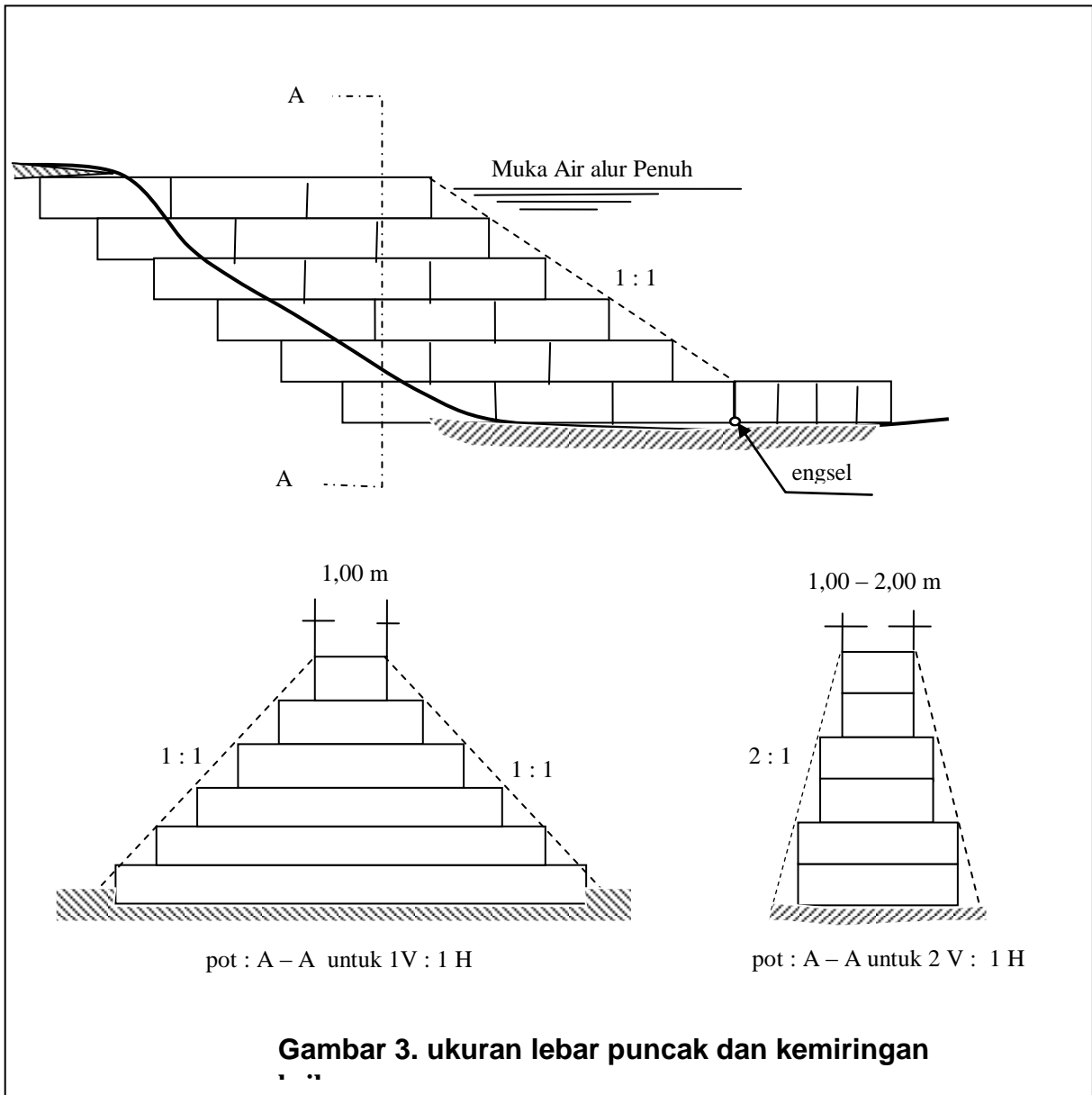
- a). rentangkan tutup-tutup sehingga menyelimuti batu pengisi, dengan bantuan linggis bengkok (*crowbar*) dan ikat dengan kawat, sudut-sudut harus dikunci terlebih dahulu agar tersedia cukup anyaman untuk menutupi seluruh permukaan;
- b). atur batu pengisi sedemikian rupa sehingga diperoleh permukaan yang rata dan padat.

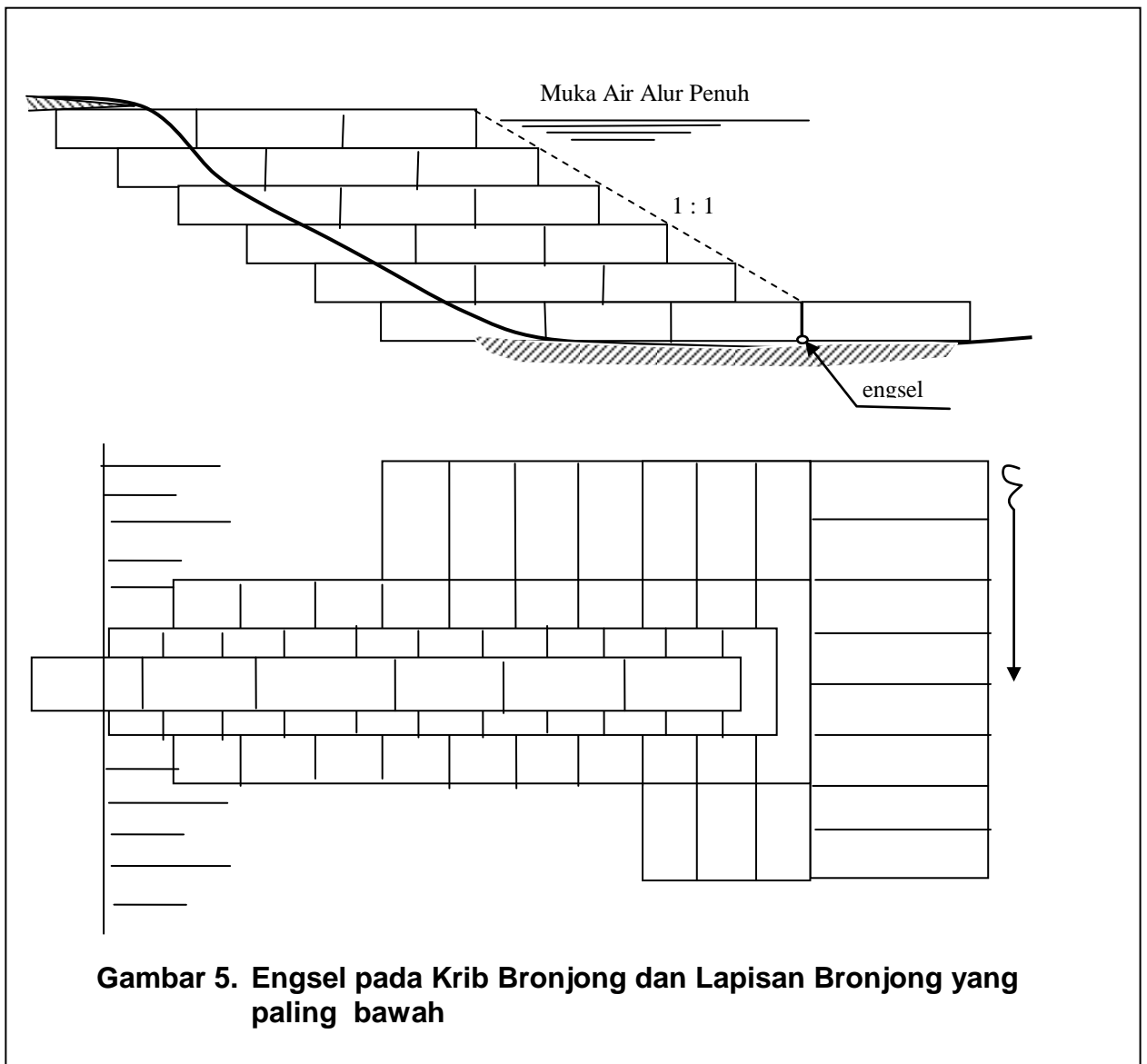
7. Bibliografi

- 7.1. Direktorat Penyelidikan Masalah Air, "Pengamanan Sungai serta Pengendalian Aliran", (diutamakan penggunaan konstruksi bronjong) Agustus 1978.
- 7.2. Direktorat Penyelidikan Masalah Air, "Bronjong", Maret 1973.
- 7.3. Kiyomi Kasama, "Groin Works", March 1973.

LAMPIRAN







Gambar 5. Engsel pada Krib Bronjong dan Lapisan Bronjong yang paling bawah