

THESIS

**STUDI EKSPERIMENTAL EFEKTIVITAS PENEMPATAN
PIPA INTAKE PADA SALURAN LURUS DAN MEANDER**



OLEH :

FARHAM FAHRI ABIDIN

D012172018

PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

**STUDI EKSPERIMEN EFEKTIVITAS PENEMPATAN PIPA
INTAKE PADA SALURAN LURUS DAN MEANDER**

*EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECTIVIENESS ON
PLACING INTAKE PIPES IN THE STRAIGHT AND
MEANDERING CHANNELS*



**FARHAM FAHRI ABIDIN
D012172018**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**STUDI EKSPERIMEN EFEKTIVITAS PENEMPATAN PIPA
INTAKE PADA SUNGAI LURUS DAN MEANDER**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Teknik Sipil

Disusun dan diajukan oleh

**FARHAM FAHRI ABIDIN
D012172018**

Kepada

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

TESIS

STUDI EKPERIMENTAL EFEKTIFITAS PENGARUH PENEMPATAN PIPA INTAKE PADA SALURAN LURUS DAN MEANDER

Disusun dan diajukan oleh:

FARHAM FAHRI ABIDIN

Nomor Pokok D012172018

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
pada tanggal 17 Februari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,

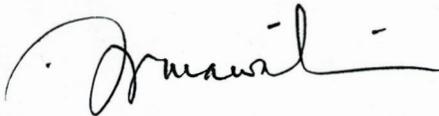


Prof. Dr. Ir. Muh. Saleh Pallu., M. Eng
Ketua



Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri., ST., MT.
Sekretaris

Ketua Program Studi
S2 Teknik Sipil



Dr. Eng. Ir. Hj. Rita Irmawaty, ST., MT

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, M.T

PERNYATAAN KEASLIAN THESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Farham Fahri Abidin

Nomor Mahasiswa : D012172018

Program Studi : Teknik Sipil

Konsentrasi : Keairan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa thesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan thesis ini hasil karya orang lain. Saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 Februari 2022

Yang menyatakan



Farham Fahri Abidin

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penulisan tesis penelitian dengan judul “**Studi Eksperimental Efektifitas Penempatan Pipa Intake Pada Saluran Lurus dan Meander**” dapat terselesaikan. Tak lupa pula penulis ucapkan shalawat dan salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi sekalian umat dalam segala aspek kehidupan.

Adapun tujuan dari penulisan hasil penelitian ini adalah untuk untuk memperoleh gelar Magister Teknik jurusan Teknik Sipil di Universitas Hasanuddin Makassar.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga hasil penelitian ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

Bapak **Prof. Dr. Ir. Muh. Saleh Pallu., M.Eng** dan Bapak **Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri., ST., MT** selaku Pembimbing I dan Pembimbing II.

Ucapan terima kasih pula dihaturkan kepada Ibu **Dr. Eng. Ir. Hj. Rita Irmawaty, ST., MT** selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin atas kesempatan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam melakukan penelitian dan memperoleh informasi yang diperlukan selama penulisan hasil penelitian ini.

Bapak dan Ibu serta adikku yang telah memberikan doa, dorongan dan semangat selama penyusunan proposal penelitian ini.

Istriku dan anakku yang senantiasa menemani, mendukung dan telah memberikan waktu serta pemikiran selama penyusunan hasil penelitian ini.

Teman – temanku satu angkatan 2017 Program Pascasarjana, dan terkhusus saudara seperjuanganku Muh. Azwin yang telah mencurahkan waktunya membantu menyelesaikan dan teman yang telah berjuang bersama – sama dalam menyelesaikan kuliah S2.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan hasil penelitian ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan hasil penelitian ini.

Makassar, Februari 2022

FARHAM FAHRI ABIDIN

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR NOTASI	v
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	5
F. Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Morfologi Sungai	7
1. Saluran Lurus (Straight)	7
2. Saluran Meander	8
B. Bangunan Air	11
1. Bangunan Penangkap Air	11

2. Bangunan Pengambilan Bebas (<i>Free Intake</i>)	11
C. Jenis Saluran	12
1. Saluran Terbuka	12
2. Saluran Tertutup	13
D. Aliran Seragam	14
E. Debit Aliran.....	14
F. Persamaan Kountinitas untuk Fluida tak-termampatkan (<i>incompressible</i>).....	15
G. Hukum Bernoulli.....	16
H. Distribusi Kecepatan Aliran.....	19
I. <i>Portable Pressure Meter</i> dan Tabung Pitot.....	21
J. <i>Current Meter</i>	21
K. Matriks Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
B. Jenis Penelitian dan Sumber Data	26
C. Alat dan Bahan Penelitian	27
D. Variabel Yang Diteliti	31
E. Analisa Skala Model.....	31
F. Variasi Penelitian	32
G. Langkah - langkah Penelitian	33
1. Tahapan Pembuatan Media Kerja	33

2. Prosedur Pengambilan Data	35
H. Analisa Data.....	37
I. Diagram Proses Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Pengukuran Kecepatan Aliran.....	40
B. Pengukuran Tekanan Aliran.....	45
C. Pengaruh Tinggi Penempatan Intake Terhadap Debit Yang Keluar.....	49
D. Efektifitas Intake Pada Saluran Lurus dan Meander.....	58
E. Verifikasi Data.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Skema Meander.....	9
Gambar 2 Tipe Sungai (<i>River Intake</i>).....	10
Gambar 3 Bentuk saluran terbuka.....	13
Gambar 4 Hukum Bernoulli.....	13
Gambar 5 Hukum Bernoulli 2.....	18
Gambar 6 Distribusi Kecepatan Pada Saluran Terbuka.....	20
Gambar 7 Laboratorium Hidrolika Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.....	26
Gambar 8 <i>Electro Magnetic Current Meter</i> VM2201.....	28
Gambar 9 <i>Portable Pressure Meter</i> dan <i>Pitot Tube</i>	29
Gambar 10 Model Saluran Penelitian.....	30
Gambar 11 Tampak Samping Penempatan Pipa Intake.....	30
Gambar 12 Variasi Elevasi Penempatan Pipa Intake	32
Gambar 13 Variasi Lokasi Penempatan di Saluran Meander.....	33
Gambar 14 Letak Pengukuran Penelitian.....	36
Gambar 15 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 16 Distribusi Kecepatan Aliran pada Saluran.....	44
Gambar 17 Distribusi Tekanan Aliran pada Saluran.....	48
Gambar 18 Grafik Hubungan Elevasi dan Debit Pipa Intake (P1).....	51
Gambar 19 Grafik Hubungan Elevasi dan Debit Pipa Intake Meander 10° (P2).....	52

Gambar 20 Grafik Hubungan Elevasi dan Debit Pipa Intake Meander 22,5° (P3)	54
Gambar 21 Grafik Hubungan Elevasi dan Debit Pipa Intake Meander 45° (P4).....	56
Gambar 22 Grafik Hubungan Elevasi dan Debit Pipa Intake Keseluruhan Segmen Saluran	57
Gambar 23 Tingkatan pengambilan debit intake akibat variasi posisi penempatan intake.....	59
Gambar 24 Presentase efektifitas debit keseluruhan intake	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Matriks Penelitian terdahulu.....	23
Tabel 2 Variasi Penelitian Saluran Meander.....	34
Tabel 3 Variasi Penelitian Saluran Lurus.....	34
Tabel 4 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran pada Saluran Lurus.....	40
Tabel 5 Hasil Pengukuran Kecepatan pada Saluran Meander Sudut 10°.....	41
Tabel 6 Hasil Pengukuran Kecepatan pada Saluran Meander Sudut 22,5°.....	41
Tabel 7 Hasil Pengukuran Kecepatan pada Saluran Meander Sudut 45°.....	42
Tabel 8 Hasil Pengukuran Tekanan Aliran pada Saluran Lurus.....	45
Tabel 9 Hasil Pengukuran Tekanan pada Saluran Meander Sudut 10°.....	46
Tabel 10 Hasil Pengukuran Tekanan pada Saluran Meander Sudut 22,5°.....	46
Tabel 11 Hasil Pengukuran Tekanan pada Saluran Meander Sudut 45°.....	47
Tabel 12 Hasil Pengukuran Debit Intake.....	50
Tabel 13 Presentase Keseluruhan Penempatan ntake.....	58
Tabel 14 Verifikasi Data Penelitian.....	61

DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti dan Keterangan
V	Kecepatan kedalaman rata-rata
A	Luas penampang saluran
R	Jari-jari hidraulik
Q _{in}	Debit yang masuk ke pipa intake
Q	Debit saluran
V	Volume air
t	Waktu
H	Kedalaman air
SNI	Standar Nasional Indonesia
BPPSPAM	Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum
BBAP	Badan Budidaya Air Payau
IPA	Instansi Pengelolaan Air
IPL	Instansi Pengelolaan Limbah
m	Meter
BPSDM PU	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pekerjaan Umum
(λ)	Panjang meander
A	Amplitudo meander
W _m	Lebar meander
r _c	Jari-jari meander
A	Amplitudo
cm	Sentimeter

ϕ	Sudut arah lengkungan
cmH ₂ O	Sentimeter air
dtk	Detik
ml	Mililiter
y	Tinggi muka air
l	liter

ABSTRAK

FARHAM FAHRI ABIDIN. Studi Eksperimental Efektifitas Penempatan Pipa Intake Pada Saluran Lurus Dan Meander (Dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Saleh Pallu., M. Eng** dan **Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, ST., MT**)

Meander sungai memiliki potensi genangan air yang dapat ditangkap untuk dimanfaatkan sebagai sumber air baku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh elevasi intake terhadap kapasitas Intake pada daerah meander. Kemudian untuk mengetahui perbedaan efektifitas intake dengan membandingkan saluran lurus dan saluran meander. Studi eksperimental ini dilakukan di dalam Laboratorium Hidrolika Universitas Hasanuddin dengan membuat model sungai bagian lurus dan meander dalam satu penampang. Lalu dipasangkan penangkap air baku berbentuk pipa intake pada badan saluran. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan variasi variabel yaitu elevasi pipa dan posisi penempatan intake. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi elevasi pipa dan posisi penempatan pipa intake berpengaruh terhadap debit air yang melewati pipa intake. Pengambilan debit pada intake terbesar adalah pada saluran meander P4 sisi dalam dengan tinggi pengamatan 3 cm, debit yang dihasilkan 46,51 ml/dtk kemudian yang terkecil adalah pada saluran lurus P1 dengan tinggi pengamatan 9 cm, debit yang dihasilkan 18,48 ml/dtk. Efektifitas dari intake hasil penelitian menunjukkan yang terbesar pada posisi saluran meander P4 sisi dalam dengan efektifitas sebesar 15,79%, kemudian yang terkecil adalah pada saluran lurus P1 dengan efektifitas sebesar 12,41%. Efektifitas pada pipa intake akan semakin tinggi jika debit yang dihasilkan besar.

Kata Kunci : Elevasi Pipa Intake, Efektivitas, Posisi Pipa Intake, Saluran Meander, Saluran Lurus

ABSTRACT

FARHAM FAHRI ABIDIN. Experimental Study of the Effectiveness on Intake Pipes Placement in the Straight and Meandering Channels (Supervised by **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Saleh Pallu., M.Eng** and **Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, ST., MT.**)

River meanders have the potential for puddles of water that can be captured to be used as a source of raw water. This study aims to determine the effect of intake elevation on intake capacity in the meander area. Then to find out the difference in the effectiveness of intake by comparing the straight channel and the meander channel. This experimental study was carried out in the Hydraulics Laboratory of Hasanuddin University by modeling a straight and meander river in one cross-section. Then a raw water catcher is installed in the form of an intake pipe on the channel body. Data collection is done by providing a variety of variables, namely pipe elevation and intake placement position. The results showed that variations in pipe elevation and the position of the intake pipe placement affect the flow of water that passes through the intake pipe. The largest intake discharge is in the meander channel P4 inside with an observation height of 3 cm, the resulting discharge is 46.51 ml/s then the smallest is in the straight channel P1 with an observation height of 9 cm, the resulting discharge is 18.48 ml/s. The effectiveness of the intake results showed that the largest was in the position of the inner P4 meander channel with an effectiveness of 15.79%, then the smallest was in the P1 straight channel with an effectiveness of 12.41%. The effectiveness of the intake pipe will be higher if the resulting discharge is large.

Keywords: *Intake Pipe Elevation, Effectiveness, Intake Pipe Position, Meander Channel, Straight Line*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepanjang sejarah penciptaan bumi air merupakan kebutuhan pokok bagi kelangsungan hidup bagi makhluk hidup di bumi, Sangat pentingnya air buat kehidupan makhluk hidup diatas bumi, sehingga perlu pengelolaan sumber air baku secara cermat, serta pemanfaatan potensi air baku yang tersedia dengan metode yang bisa menghasilkan air siap dikonsumsi.

Menurut Herlambang (2010) berdasarkan data statistik 1995 (SUPAS 1995) Persentasi banyaknya rumah tangga dan sumber air minum yang digunakan di berbagai daerah di Indonesia sangat bervariasi tergantung dari kondisi geografisnya. Secara nasional penggunaan sumber air terdiri (PAM) 16,08 % air tanah dengan memakai pompa 11,61 %, air sumur (perigi) 49,92 %, mata air (air sumber) 13,92 %, air sungai 4,91 %, air hujan 2,62 % dan lainnya 0,80 %.

Rizani (2010) Kajian global kondisi air di dunia memproyeksikan bahwa pada tahun 2025 akan terjadi krisis air di berbagai negara. Meskipun Indonesia termasuk 10 negara kaya air namun krisis air diperkirakan akan terjadi juga, sebagai akibat dari kesalahan pengelolaan air yang tercermin dari tingkat pencemaran air yang tinggi, pemakaian air yang tidak efisien, fluktuasi debit air sungai yang sangat besar, kelembagaan yang masih lemah dan 15 peraturan perundang-undangan yang tidak memadai.

Dengan demikian segala upaya dilakukan untuk meningkatkan pelayanan untuk mencukupi kebutuhan air bersih bagi masyarakat, termasuk dengan mengupayakan mengesplotasi secara signifikan air sungai dari bentuk penampangnya mulai dari hulu sampai hilir.

Permasalahan pengelolaan sumber air baku selama ini pada metode pengambilan dengan menggunakan intake atau saluran semuanya mengalami permasalahan ketika banjir, yaitu intake bisa terguling diterpa banjir dan saluran penangkap ketika banjir dipenuhi dengan lumpur atau material yang mengakibatkan intake dan saluran penangkap tidak bisa beroperasi sementara proses pembangunan intake dan saluran penangkap air membutuhkan waktu dan biaya yang cukup besar.

Salah satu sumber air baku yang selama ini diupayakan bersumber dari sungai, pada daerah daerah yang tidak menimbulkan resiko yang besar, namun demikian walau pada daerah-daerah yang dianggap aman tidak berarti tidak mengalami permasalahan dalam pengambilannya sehingga membutuhkan metode dan analisa yang tepat sehingga pemanfaatan air baku dapat diupayakan pada semua posisi yang lurus maupun pada daerah meander.

Belokan Meander sungai memiliki potensi genangan air yang dapat ditangkap untuk digunakan sebagai sumber air baku, namun pada meander sungai terjadi turbulensi aliran, pengikisan tebing, keruntuhan tebing yang mengakibatkan sedimen yang banyak dan berbagai ukuran.

Pengaruh yang ditimbulkan belokan terhadap aliran adalah terjadinya pembendungan aliran akibat terhambatnya aliran pada salah satu sisi saluran yakni sisi bagian luar belokan (Ishak, 2017). Peristiwa pembendungan akan menimbulkan terjadinya peningkatan elevasi muka air pada sisi luar belokan akibat gaya sentrifugal yang bekerja pada aliran.

Perancangan pemanfaatan air sungai memerlukan adanya konsep untuk mencapai efisiensi yang tinggi dalam memenuhi kebutuhan di masa mendatang. Masalah aliran saluran terbuka banyak dijumpai dalam aliran sungai, aliran saluran irigasi dan talang aliran saluran pembuangan dan saluran lain yang bentuk dan kondisi geometriaknya bermacam-macam, termasuk model saluran dibuat di laboratorium untuk keperluan penelitian. Sifat-sifat hidrolis saluran semacam ini dapat diatur menurut keinginan atau dirancang untuk memenuhi persyaratan tertentu.

Beberapa penelitian mengenai penangkap air baku pada saluran yaitu penelitian Adnan Iksan dan Irwansyah Renreng (2018) yang melakukan penelitian mengenai penangkap air baku (*free intake*) pada saluran lurus dan mendapatkan hasil kapasitas penangkap air baku yang paling efektif adalah pada posisi dekat dengan dasar saluran, kecepatan aliran lebih kecil serta semakin dekat dengan posisi bendung. Berangkat dari penelitian terdahulu mengenai pengaruh debit, kecepatan aliran dan pembendungan di hilir terhadap *free intake* air baku. Penulis akan melanjutkan penelitian mengenai eksperimen penangkap air baku pada saluran meander dengan membandingkan kapasitas dengan penangkap air baku pada saluran lurus.

Salah satu maksud penelitian yaitu seperti diuraikan diatas dengan harapan di masa depan terdapat solusi untuk mengurangi kelangkaan air baku dengan memanfaatkan badan sungai pada posisi meander. Berdasarkan dari uraian diatas, penulis menganggap perlu adanya penelitian dengan judul **“Studi Eksperimental Efektivitas Penempatan Pipa Intake pada saluran lurus dan meander”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan di angkat pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana distribusi kecepatan dan tekanan aliran disekitar intake?
2. Bagaimana pengaruh tinggi penempatan pipa intake terhadap debit yang keluar?
3. Bagaimana efektivitas intake pada saluran lurus dan meander?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengukur kecepatan dan tekanan aliran disekitar intake.
2. Menganalisis pengaruh tinggi penempatan intake terhadap debit yang keluar.
3. Menganalisis efektivitas intake pada saluran lurus dan meander.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan referensi bagi engineer dalam desain bangunan penangkap air.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan acuan dan informasi para peneliti dalam mengembangkan penelitian yang berhubungan dengan penangkap air di sungai.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berjalan efektif dan mencapai sasaran yang ingin dicapai, maka dalam penulisan ini diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Fluida yang digunakan dalam penelitian adalah air tawar;
2. Pengaruh hambatan pipa intake terhadap kecepatan aliran tidak diperhitungkan;
3. Kekasaran dinding saluran tidak diperhitungkan;
4. Variabel yang ditinjau pada pipa intake hanya debit yang dihasilkan (Q_{in});
5. Belokan sungai dibuat seperti model belokan sungai yang umumnya bersudut 90° ;
6. Pengaruh sedimen tidak diperhitungkan.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Hidrolika Teknik Sipil Unhas;
2. Permodelan yang digunakan 2 dimensi;
3. Tinggi Muka air dalam keseluruhan saluran tetap;
4. Sudut meander yang digunakan adalah sudut 10° , 22.5° , dan 45° ;
5. Saluran berbentuk persegi dengan lebar dasar saluran 12 cm dan tinggi 20 cm dan panjang saluran 271 cm;
6. Alir dialirkan bebas tanpa hambatan;
7. Aliran dalam saluran laminar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi Sungai

Berdasarkan morfologinya sistem sungai dikelompokkan menjadi 4 tipe sungai, sungai lurus (*straight*), sungai teranyam (*braided*), sungai anastomosing, dan sungai kekelok (*meandering*) (Knighton 1984) dalam Islami (2014).

1. Saluran Lurus (*Straight*)

Saluran/Sungai lurus umumnya berada pada daerah bertopografi terjal mempunyai energi aliran kuat atau deras. Energi yang kuat ini berdampak pada intensitas erosi vertikal yang tinggi, jauh lebih besar dibandingkan erosi mendatarnya. Kondisi seperti itu membuat sungai jenis ini mempunyai kemampuan pengendapan sedimen kecil, sehingga alirannya lurus tidak berbelok-belok atau *low sinuosity*. Karena kemampuan sedimentasi yang kecil inilah maka sungai tipe ini jarang yang meninggalkan endapan tebal. Sungai tipe ini biasanya dijumpai pada daerah pegunungan, yang mempunyai topografi tajam. Sedimen sungai lurus ini sangat jarang dijumpai dan biasanya dijumpai pada jarak yang sangat pendek. Aliran sungai cenderung lurus biasanya berada pada daerah sungai bagian Hulu. Adapun karakteristik sungai di bagian hulu adalah sebagai berikut :

1. Merupakan awal dari aliran sungai (mata air);

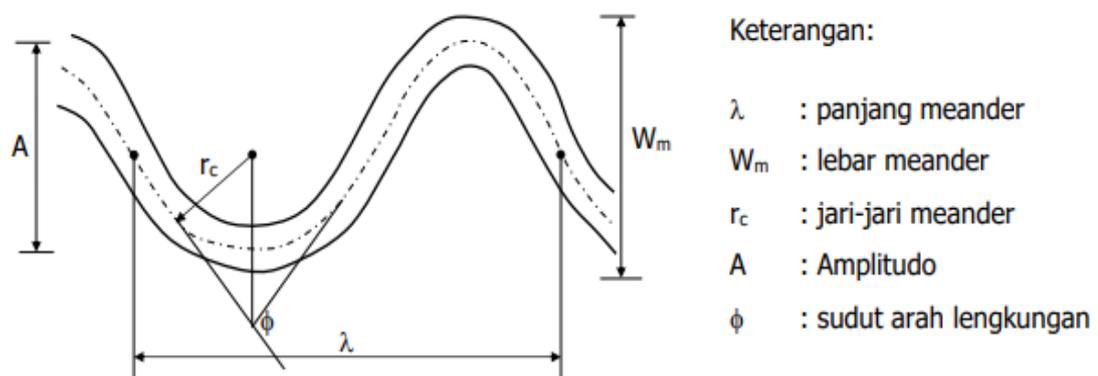
2. Debit air relatif kecil dan dipengaruhi curah hujan;
3. Erosi sungai mengarah ke dasar sungai (vertikal);
4. Aliran air mengalir di atas batuan induk;
5. Aliran sungai mengerosi batuan induk;
6. Tidak pernah terjadi banjir;
7. Kualitas air masih baik;

2. Saluran Meander

Saluran/Sungai bermeander dapat didefinisikan sebagai sungai yang mempunyai alur berbelok-belok, sehingga hampir menyerupai huruf "S" berulang. Sungai bermeander terbentuk oleh adanya pergerakan menyamping akibat arus sungai terhadap formasi dan perubahan bentuk lengkungan sungai (BPSDM PU 2017) Adapun karakteristik sungai di hilir adalah sebagai berikut :

1. Merupakan bagian akhir sungai menuju laut
2. Lembah sungai berbentuk huruf u
3. Aliran air permanen
4. Terdapat pengendapan di dalam alur sungai
5. Sering terjadi banjir
6. Terdapat danau tapal kuda (oxbow lake)
7. Erosi sungai ke arah samping (lateral)

Aliran pada alur meander terdiri dari aliran saat muka air rendah atau "*low-stage thalweg*" dan aliran saat muka air tinggi atau lebih dikenal dengan "*high-stage thalweg*" yang sebenarnya adalah mengekspresikan jalannya aliran pada saat debit rata-rata dan debit banjir. *Thalweg* adalah garis yang menghubungkan kedalaman terbesar antara satu penampang dengan penampang berikutnya pada alur sungai. Pada saat *low-stage*, *thalweg* cenderung untuk mengikuti tikungan luar menuju tikungan luar berikutnya sehingga terjadi gerusan di tikungan luar. Sesuai dengan distribusi kecepatan transversal maka kecepatan aliran di sebelah dalam tikungan relatif rendah sehingga angkutan sedimen yang terbawa aliran akan mengendap di tikungan dalam tersebut (Murningsih, 2018).



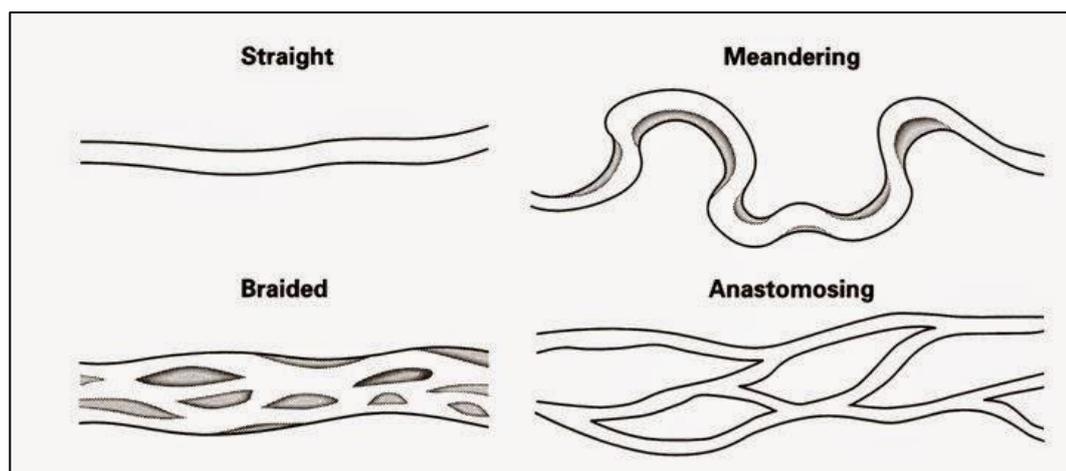
Sumber : <https://bpsdm.pu.go.id/Modul Morfologi Sungai>

Gambar 1 Skema Meander

Pada Gambar 1 Secara visual terlihat bahwa kelokan-kelokan dari suatu sungai yang mengalami pola meander akan mengikuti karakteristik tertentu yang dapat dinyatakan dengan panjang meander (λ) dan amplitudo

meander (A). Jika dilihat alur sungai secara keseluruhan dari hulu ke hilir maka untuk beberapa sungai karakteristik meander dapat dinyatakan sebagai bentuk sinus.

Pada tikungan sungai adalah *cockscrew* (spiral) atau *helical* aliran gerakan yang bertanggung jawab untuk memindahkan air sungai terkikis beban dari luar tepi sebuah sungai. Pada belokan sungai, memungkinkan terjadinya gaya sentrifugal. Menurut Soetrisno (2010) Gaya sentrifugal pada belokan akan menyebabkan timbulnya arus melintang sungai, dan bersama-sama dengan aliran utama membentuk aliran *helical*. Aliran *helical* adalah gerakan spiral air sungai yang menyebabkan terkikisnya sisi luar sungai dan pengendapan pada sisi dalam sungai. Besarnya kecepatan arus melintang berkisar antara 10-15% dari kecepatan pada arah utama aliran dengan ciri bahwa didekat permukaan, arus melintang bergerak ke arah belokan dalam terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tipe Sungai

B. Bangunan Air

1. Bangunan Penangkap Air

Bangunan Sadap atau sering juga disebut Intake adalah suatu struktur yang dibangun pada sumber air, yaitu: sungai, danau, atau waduk untuk mengarahkan air ke suatu kolam di dalamnya agar dapat diteruskan ke komponen lain dengan andal. Keandalan kuantitas dan kualitas merupakan faktor penting dari fungsi suatu intake (BPSDM PU 2018).

2. Bangunan Pengambilan Bebas (*Free Intake*)

Bangunan ini dibuat untuk memungkinkan dibelokkannya air sungai ke jaringan irigasi / saluran air baku, tanpa merubah kondisi sungai, jika muka air sungai cukup tinggi untuk mencapai aliran yang diairi. Bangunan tersebut berupa saluran pengambilan dilengkapi dengan pintu air untuk mengatur debit air masuk untuk memenuhi kebutuhan irigasi. Bangunan tersebut harus dapat mengambil air dengan jumlah yang cukup pada masa pemberian air irigasi / air baku tanpa peninggian muka air di sungai. Untuk memenuhi kebutuhan air baku/irigasi dapat langsung diambil dari sungai. Sistem pengambilan bebas. Pengambilan bebas dapat dilakukan apabila:

1. Debit andalan memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya debit andalan sebesar 1,2x atau sama dengan debit kebutuhan.
2. Elevasi muka air normal, saat sungai mengalirkan debit andalan, cukup untuk mengalirkan air secara gravitasi ke lokasi.

C. Jenis Saluran

Pipa adalah saluran tertutup yang biasanya berpenampang lingkaran yang digunakan untuk mengalirkan fluida dengan tampang aliran penuh (**Triatmojo 1996 : 25**). Fluida yang di alirkan melalui pipa bisa berupa zat cair atau gas dan tekanan bisa lebih besar atau lebih kecil dari tekanan atmosfer. Apabila zat cair di dalam pipa tidak penuh maka aliran termasuk dalam aliran saluran terbuka atau karena tekanan di dalam pipa sama dengan tekanan atmosfer (zat cair di dalam pipa tidak penuh), aliran termasuk dalam pengaliran terbuka. Karena mempunyai permukaan bebas, maka fluida yang dialirkan adalah zat cair. Tekanan dipermukaan zat cair disepanjang saluran terbuka adalah tekanan atmosfer.

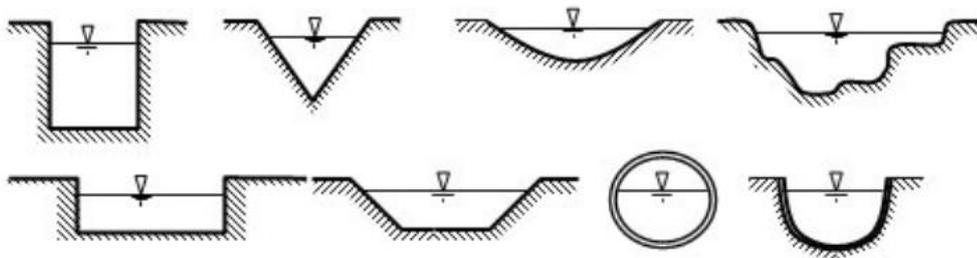
Perbedaan mendasar antara aliran pada saluran terbuka dan aliran pada pipa adalah adanya permukaan yang bebas yang (hampir selalu) berupa udara pada saluran terbuka. Jadi seandainya pada pipa alirannya tidak penuh sehingga masih ada rongga yang berisi udara maka sifat dan karakteristik alirannya sama dengan aliran pada saluran terbuka (**Kodoatie, 2002: 215**).

1. Saluran Terbuka

Menurut Chow (1959) saluran terbuka dapat digolongkan menjadi saluran alam (*natural*), dan saluran buatan (*artificial*). Saluran alam meliputi semua alur air yang terdapat secara alamiah di bumi, mulai dari anak selokan kecil di pegunungan, selokan kecil, kali, sungai kecil ke sungai besar, sampai ke muara sungai.

Bentuk yang paling umum dipakai untuk saluran ber dinding tanah yang tidak dilapisi trapesium, sebab stabilitas kemiringan dindingnya dapat disesuaikan. Bentuk persegi panjang dan segitiga merupakan bentuk khusus selain trapesium. Berhubung bentuk persegi panjang mempunyai sisi tegak, biasanya dipakai untuk saluran yang dibangun dengan bahan yang stabil, seperti pasangan batu, padas, logam atau kayu. Penampang segitiga hanya dipakai untuk saluran kecil, selokan dan penyelidikan di laboratorium. Penampang lingkaran banyak dipakai untuk saluran pembuangan air kotor dan gorong-gorong berukuran sedang maupun kecil. (Ven Te Chow, 1959).

Bentuk – bentuk saluran terbuka, baik saluran buatan maupun alamiah dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Sumber: IPB, Buku Ajar Hidraulika, Bogor

Gambar 3 Bentuk saluran terbuka

2. Saluran Tertutup

Pipa adalah saluran tertutup yang biasanya berpenampang lingkaran yang digunakan untuk mengalirkan fluida dengan tampang aliran penuh (Triatmojo 1996 : 25). Fluida yang di alirkan melalui pipa bisa berupa zat cair atau gas dan tekanan bisa lebih besar atau lebih kecil dari tekanan

atmosfer. Apabila zat cair di dalam pipa tidak penuh maka aliran termasuk dalam aliran saluran terbuka atau karena tekanan di dalam pipa sama dengan tekanan atmosfer (zat cair di dalam pipa tidak penuh), aliran termasuk dalam pengaliran terbuka. Karena mempunyai permukaan bebas, maka fluida yang dialirkan adalah zat cair. Tekanan dipermukaan zat cair disepanjang saluran terbuka adalah tekanan atmosfer.

D. Aliran Seragam

Pada aliran seragam, dianggap bahwa aliran adalah mantap dan satu dimensi. Aliran tidak mantap yang seragam hampir tidak ada di alam. Dengan anggapan satu dimensi berarti kecepatan aliran di setiap titik pada tampang lintang adalah sama. Contoh aliran seragam adalah aliran yang melalui saluran irigasi yang sangat panjang dan tidak ada perubahan penampang. Aliran di saluran irigasi yang dekat dengan dengan bangunan irigasi tidak lagi seragam karena adanya pembendungan atau terjunan, yang menyebabkan aliran menjadi tidak seragam (non uniform). Aliran seragam tidak dapat terjadi pada kecepatan aliran yang besar atau kemiringan saluran yang sangat besar.

E. Debit Aliran

Jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu disebut debit aliran dan diberi notasi Q . Debit aliran biasanya diukur dalam volume zat cair tiap satuan waktu sehingga

satuannya adalah meter kubik per detik (m^3/detik). Perhitungan debit bisa dirumuskan dengan dalam Taufiqurrokhman (2015):

$$Q = V / t \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,

Q = debit (m^3/detik)

V = volume (m^3)

t = waktu (detik)

F. Persamaan Kontinuitas untuk Fluida Tak-termampatkan (*incompressible*)

Pada fluida tak-termampatkan (*incompressible*), kerapatan atau massa jenis fluida tersebut selalu sama di setiap titik yang dilaluinya.

Massa fluida yang mengalir dalam pipa yang memiliki luas penampang A_1 (diameter pipa yang besar) selama selang waktu tertentu adalah :

$$m_1 = \rho A_1 v_1 t \dots\dots\dots (2)$$

Demikian juga, massa fluida yang mengalir dalam pipa yang memiliki luas penampang A_2 (diameter pipa yang kecil) selama selang waktu tertentu adalah :

$$m_2 = \rho A_2 v_2 t \dots\dots\dots (3)$$

Mengingat bahwa dalam aliran tunak, massa fluida yang masuk sama dengan massa fluida yang keluar, maka :

$$\rho A_1 v_1 t = \rho A_2 v_2 t \dots\dots\dots (4)$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \dots\dots\dots (5)$$

Catatan : massa jenis fluida dan selang waktu sama sehingga dilenyapkan.

Jadi, pada fluida tak-termampatkan, berlaku persamaan kontinuitas :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \dots\dots\dots (6)$$

Di mana : A_1 = luas penampang 1

A_2 = luas penampang 2

v_1 = laju aliran fluida pada penampang 1

v_2 = laju aliran fluida pada penampang 2

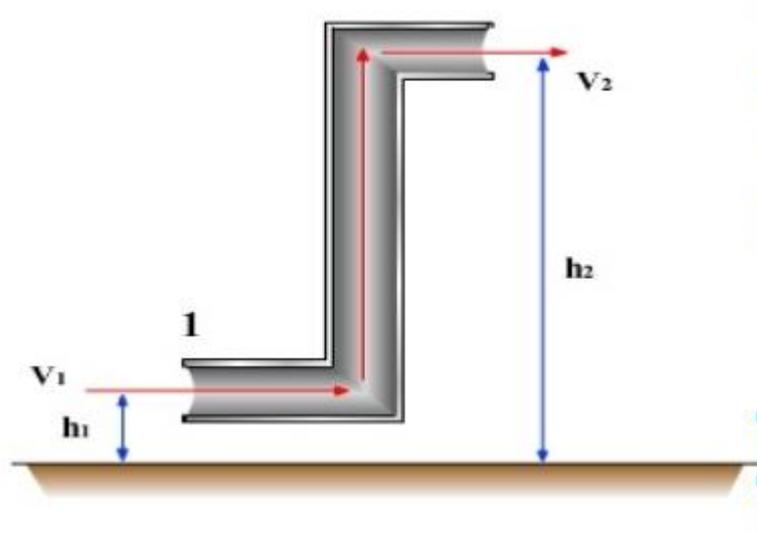
Persamaan diatas menunjukkan bahwa laju aliran volume atau debit selalu sama pada setiap titik sepanjang pipa/tabung aliran. Ketika penampang pipa mengecil, maka laju aliran fluida meningkat, sebaliknya ketika penampang pipa menjadi besar, laju aliran fluida menjadi kecil.

G. Hukum Bernoulli

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa tekanan dari fluida yang bergerak seperti udara berkurang ketika fluida tersebut bergerak lebih cepat. Hukum Bernoulli ditemukan oleh Daniel Bernoulli, seorang matematikawan Swiss yang menemukannya pada 1700-an. Persamaan

bernoulli memiliki hubungan antara tekanan, kecepatan fluida, dan elevasi dalam sistem aliran.

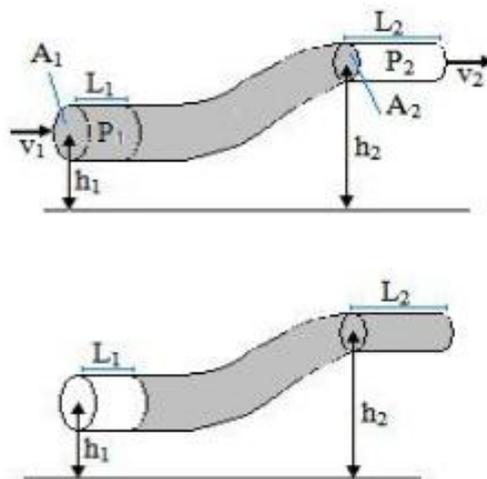
Hukum Bernoulli untuk fluida yang mengalir pada suatu tempat maka jumlah usaha, energi kinetik, energi potensial fluida persatuan volume fluida tersebut mempunyai nilai yang tetap pada setiap titik. Jadi jumlah dari tekanan, energi kinetik persatuan volume, dan energi potensial persatuan volume mempunyai nilai yang sama pada setiap titik sepanjang suatu garis arus.



Gambar 4. Hukum Bernoulli

Secara umum hukum Bernoulli menyatakan bahwa tekanan suatu fluida di tempat yang kecepatannya tinggi lebih kecil dibandingkan dengan fluida yang kecepatannya rendah. Jadi semakin besar kecepatan fluida dalam suatu pipa maka tekanan yang dihasilkan akan semakin kecil, dan sebaliknya semakin kecil kecepatan fluida dalam suatu fluida maka tekanan yang dihasilkan akan semakin besar.

Pada pembahasan mengenai Persamaan Kontinuitas, bahwa laju aliran fluida juga dapat berubah-ubah tergantung luas penampang tabung alir. Berdasarkan prinsip Bernoulli, tekanan fluida juga bisa berubah-ubah tergantung laju aliran fluida tersebut. Selain itu, dalam pembahasan mengenai Tekanan Pada Fluida (Fluida Statis), tekanan fluida juga bisa berubah-ubah tergantung pada ketinggian fluida tersebut. Persamaan Bernoulli yang akan diturunkan berlaku secara umum, maka anggap fluida mengalir melalui tabung alir dengan luas penampang yang tidak sama dan ketinggiannya juga berbeda (lihat gambar di bawah). Untuk menurunkan persamaan Bernoulli, terapkan teorema usaha dan energi pada fluida dalam daerah tabung alir (ingat kembali pembahasan mengenai usaha dan energi).



Gambar 5. Hukum Bernoulli 2

Persamaan ini bisa juga ditulis dalam bentuk seperti ini :

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

P = Tekanan

ρ = Massa jenis fluida

V = Kecepatan aliran fluida

Ruas kiri dan ruas kanan pada persamaan Bernoulli di atas bisa mengacu pada dua titik di mana saja sepanjang tabung aliran sehingga kembali persamaan di atas menjadi :

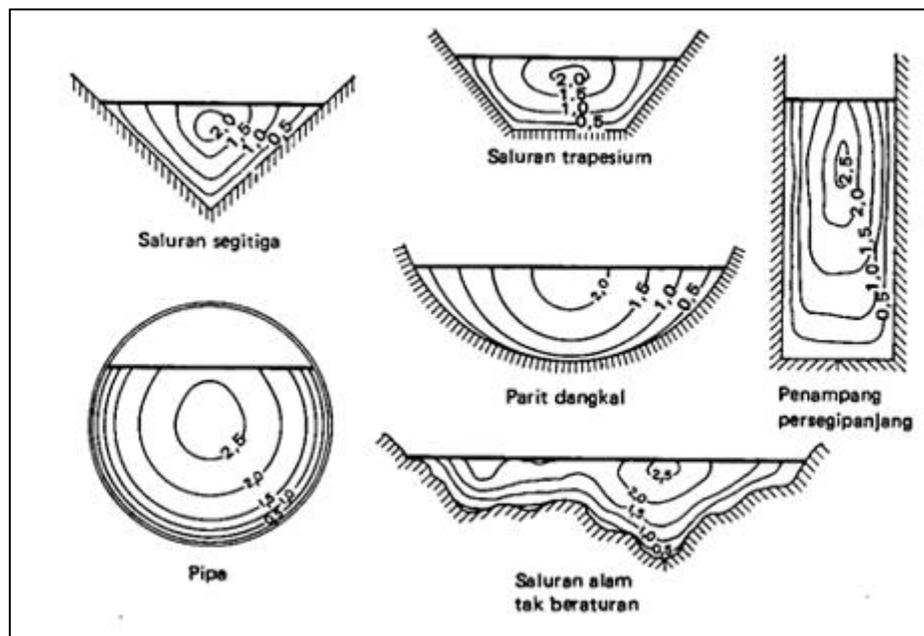
$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h = \text{konstan} \dots \dots \dots (8)$$

Persamaan ini menyatakan bahwa jumlah total antara besaran-besaran dalam persamaan mempunyai nilai yang sama sepanjang tabung alir.

H. Distribusi Kecepatan Aliran

Secara umum distribusi kecepatan yang terjadi pada kondisi aliran permanen yang seragam (*steady uniform flow*) di saluran terbuka dengan penampang prismatis, sudah banyak dilakukan para peneliti sebagaimana sketsa yang tergambar berikut ini. Pada saluran prismatis yang simetris, kecepatan aliran maksimum pada arah *transversal* selalu terjadi di tengah

saluran, sedangkan pada arah vertikal kecepatan maksimum tidak selalu terjadi di permukaan, tergantung berapa besar pengaruh aspek rasio, kekasaran dan bentuk konfigurasi dasar saluran.



Sumber: Hidraulika Saluran Terbuka

Gambar 6 Distribusi Kecepatan Pada Saluran Terbuka

Dari hasil penelitian “*United Stated Geological Survey*” aliran air di saluran (*stream*) dan sungai mempunyai karakteristik distribusi kecepatan sebagai berikut:

1. Kurva distribusi kecepatan pada penampang melintang berbentuk parabolik;
2. Lokasi kecepatan maksimum berada antara 0,05 s/d 0,25 h kedalam air dihitung dari permukaan aliran;
3. Kecepatan rata-rata berada $\pm 0,6$ kedalaman di bawah permukaan air;

4. Kecepatan rata-rata ± 85 % kecepatan permukaan;
5. Untuk memperoleh ketelitian yang lebih besar dilakukan pengukuran secara mendetail ke arah vertikal dengan menggunakan integrasi dari pengukuran - pengukuran tersebut dapat dihitung kecepatan rata-ratanya.

Perlu diingat bahwa distribusi kecepatan aliran di dalam alur tidak sama arah horisontal maupun arah vertikal. Dengan kata lain kecepatan aliran pada tepi alur tidak sama dengan tengah alur, dan kecepatan aliran dekat permukaan air tidak sama dengan kecepatan pada dasar alur.

I. Portabel Pressure Meter dan Tabung Pitot

Portabel Pressure Meter dan Tabung Pitot merupakan alat modifikasi ukur tekanan yang digunakan untuk mengetahui besaran tekanan dalam saluran, dengan cara menggabungkan portable pressure meter dengan sensor pada tabung pitot, hasil keluaran nilai tekanan pada alat portable pressure meter yang akan terbaca dalam satuan cmH₂O.

J. Current Meter

Currentmeter atau dikenal juga dengan alat ukur arus, biasanya digunakan untuk mengukur aliran pada air rendah. Alat ini merupakan alat pengukur kecepatan yang paling banyak digunakan karena memberikan ketelitian yang cukup tinggi. Kecepatan aliran yang diukur adalah kecepatan aliran titik dalam satu penampang aliran tertentu. Prinsip yang

digunakan adalah adanya kaitan antara kecepatan aliran dengan kecepatan putar baling-baling currentmeter.

Dari kecepatan yang didapatkan dari alat ukur arus, maka akan didapatkan debit pada suatu aliran tersebut. Pengukuran debit pada aliran air ini (saluran/sungai) memerlukan pengukuran yaitu luas penampang aliran dan kecepatan aliran. Pengukuran luas penampang sungai dapat dilakukan dengan mudah apabila lokasi stasiun telah ditetapkan, dan dilakukan pengukuran yang cermat tentang bentuk penampang sungai di stasiun tersebut. Pengukuran kecepatan dilakukan menggunakan current meter tipe VM2201 merek kenek. Kecepatan arus yang dibuat rata-rata ditunjukkan oleh tampilan digital. Cara menggunakan dengan mengatur koefisien yang merupakan karakteristik sensor (Koefisien X, Koefisien Y) dan berlaku maksimal kedalaman air dalam 20m. .

K. Matriks Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu untuk membandingkan dengan penelitian yang dilakukan lengkap dengan persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Penelitian terdahulu

NO.	NAMA PENULIS	JUDUL	METODE PENELITIAN	HASIL PENELITIAN	PERSAMAAN	PERBEDAAN
1	SITTI MURNININGSIH	PENGARUH PERGERAKAN MEANDER TERHADAP KESEIMBANGAN ALUR SUNGAI	Metode yang dipergunakan dalam penulisan makalah ini adalah : Studi Pustaka yaitu tinjauan teori dan hasil-hasil penelitian yang telah ada serta Uji Coba Laboratorium dengan peralatan Mobile Bed and Visualization Table di Laboratorium Hidrolika, Hidrologi dan Sungai FT-UI.	Dari percobaan di laboratorium, jika di awal ruas sungai di buat bentuk lengkungan atau meander maka di hilir dari lengkungan akan terbentuk lengkungan-lengkungan berikutnya. Dengan demikian bentuk lengkung tersebut menjadi pemicu untuk alur sungai berpola meander yang kestabilannya harus dijaga agar keseimbangan sungai pada ruas tertentu dapat dikendalikan.	Bentuk sungai meander	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belokan yang ditinjau 2. Tidak meneliti mengenai pengambilan air baku
2	AKBAR MURSALIM	STUDI DISTRIBUSI KECEPATAN ALIRAN PADA BANGUNAN FREE INTAKE	Penelitian ini menggunakan model saluran terbuka (open channel) dan menggunakan alat electro magnetic current meter untuk pengambilan data kecepatan. Pengukuran difokuskan pada distribusi kecepatan menggunakan metode Point Integrated Sampling (PIS) .	Kecepatan maksimum berada pada 16cm dari dasar saluran dan pada saat mendekati dasar saluran kecepatan aliran mendekati nol. Hubungan antara penempatan pipa inlet dan kecepatan berbanding lurus sedangkan hubungan antara penempatan pipa Inlet dan debit berbanding terbalik.	Pengukuran kecepatan pada saluran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan air baku pada meander sungai 2. Tidak meneliti mengenai pengambilan air baku

NO.	NAMA PENULIS	JUDUL	METODE PENELITIAN	HASIL PENELITIAN	PERSAMAAN	PERBEDAAN
3	M. GALIB ISHAK DAN I GEDE TUNAS	ANALISA ALIRAN DI BELOKAN SALURAN (STUDI MODEL FISIK DAN MATEMATIK UNTUK MENJELASKAN FENOMENA GERUSAN DI SUNGAI PALU	Pemodelan numerik dilakukan terhadap persamaan differensial kontinuitas (keseimbangan massa) dan Navier-Stokes untuk kasus aliran tunak (steady flow). Penyelesaian persamaan tersebut dilakukan dengan integrasi numerik dan membagi pias menjadi beberapa segmen dan grid-grid.	Kenaikan muka air di belokan saluran/sungai dapat diidentifikasi dari bilangan Froude. Kenaikan permukaan air di belokan sungai berbanding lurus terhadap kecepatan. Kasus gerusan di Sungai Palu, terjadi akibat kenaikan muka air yang besar di belokan sehingga elevasi talud/tanggul terlampaui.	Hasilnya akan mengetahui kecepatan aliran pada belokan sungai	1. Kecepatan aliran menghasilkan gerusan pada belokan sungai 2. Tidak meneliti mengenai pengambil air baku
4	ADNAN IKHSAN	PENGARUH DEBIT DAN KECEPATAN ALIRAN TERHADAP KAPASITAS FREE INTAKE AIR BAKU	Pengujian model bangunan intake dilaksanakan pada model saluran terbuka (flume), dengan mengkaji laju aliran pada model saluran (V), Kemiringan saluran (I), waktu yang digunakan (t), debit aliran pada saluran model (Q), dan debit aliran yang masuk pada bangunan intake (Qin).	Pada variasi ketinggian pipa free intake, debit terbesar adalah ketika pipa intake berada di posisi 5 cm dari permukaan saluran (H1) yaitu 60.5cm ³ /d dengan kemiringan 0.17%. Sedangkan, volume terkecil berada di posisi 15 cm dari permukaan saluran (H2) yaitu 32.3cm ³ /d dengan kemiringan 0.33%.	1. Penelitian menggunakan metode ekperimental 2. Pengambilan air baku dengan variasi elevasi	1. Pengambilan air baku pada meander sungai 2. Tidak meneliti mengenai pengambil air baku pada meander 3. Pengaruh belokan dengan volume yang tertangkap
5	ADY PURNAMA	ANALISIS DISTRIBUSI KECEPATAN DAN SEDIMEN PADA TIKUNGAN 55° SALURAN TERBUKA TAMPANG SEGI EMPAT	Penelitian ini merupakan pengukuran lapangan yang dilakukan pada belokan Saluran Irigasi Mataram dengan tampang persegi serta material dinding saluran yang bervariasi (beton dan pasangan batu). Penelitian ini menggunakan alat ukur konsentrasi sedimen suspensi Opcon.	Hasil penelitian memperlihatkan bahwa trend distribusi konsentrasi sedimen suspensi meningkat ke arah dasar saluran dan mengalami penurunan ke arah permukaan air. Pada arah transversal, konsentrasi sedimen suspensi cenderung meningkat ke arah sisi dalam belokan (inner bank) ketika melewati awal belokan, lalu menurun ke arah sisi dalam belokan saat melewati pertengahan belokan dan kembali meningkat ke arah sisi dalam belokan saat melewati akhir belokan.	1. Hasilnya akan mengetahui distribusi kecepatan pada belokan sungai 2. Pengukuran kecepatan pada belokan sungai	Penelitian berfokus pada distribusi sedimen suspensi pada daerah belokan

NO.	NAMA PENULIS	JUDUL	METODE PENELITIAN	HASIL PENELITIAN	PERSAMAAN	PERBEDAAN
6	Bakri, Bambang, S. Pallu, R. Lopa, A. Sumakin, M. F. Maricar, dan Ridwan	ANALYSIS OF SEDIMENT DISTRIBUTION AT THE INTAKE STRUCTURE	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui sebaran sedimen pada bangunan free intake.	Hasil dari penelitian ini dapat mengatasi tingginya laju sedimentasi pada bangunan free intake. Besarnya sedimen yang keluar melalui intake akan berbanding lurus dengan aliran fluida di saluran dengan kemiringan dan elevasi yang sama. Namun jumlah sedimen yang keluar melalui intake akan berbanding terbalik dengan elevasi intake, debit, dan kemiringan yang sama.	Penelitian eksperimen dengan pengambilan air baku	Penelitian berfokus pada sedimentasi pada bangunan free intake
7	IRWANSAH RENRENG	STUDI EKSPERIMENTAL KAPASITAS INTAKE AKIBAT PEMBENDUNGAN DI HILIR	Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan model fisik di laboratorium dan pengambilan datanya dilakukan variasi dari beberapa variabel yaitu kemiringan (I), debit saluran (Q), jarak bendung (L), dan elevasi pipa (H).	Hasil dari penelitian ini kapasitas debit intake (q) berbanding lurus dengan nilai debit (Q) yang masuk kedalam saluran. Ada tekanan yang terjadi akibat pengaruh laju kecepatan aliran air yang menyesuaikan dengan perubahan debit. Tingkat pengaruh variasi aliran terbesar didominasi oleh elevasi intake (h), selanjutnya variasi debit masuk (Q) kemudian jarak bendung (L) dan kemiringan saluran (I)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penelitian menggunakan metode ekperimental 2. Pengambilan air baku dengan variasi elevasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan air baku pada meander sungai 2. Tidak meneliti mengenai pengambilan air baku pada meander 3. Pengaruh belokan dengan volume yang tertangkap