**STUDI ANALISIS DRAINASE PADA RUAS JALAN BANGGERIS KE JALAN CENDANA KOTA SAMARINDA**

**Muhammad Ilham Suryadi**

**12.11.1001.7311.208**

**ABSTRAK**

***Muhammad Ilham Suryadi*** *, Studi Analisis Drainase Pada Ruas Jalan Banggeris Ke Jalan Cendana Kota Samarinda, di bawah bimbingan Dr. Ir. H.Benny Mochtar EA., M.T dan Ir. Jusuf Dea M.T*

*Genangan yang terjadi pada ruas jalan banggeris ke jalan cendana merupakan dasar yang melatar belakangi pelaksanaan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kapasitas saluran drainase yang ada pada Jalan Banggeris dan Cendana memadai atau tidak dengan cara membandingkan antara debit yang tersedia di lapangan dengan debit hujan maksimum. Dalam pelaksanaannya diperlukan studi di lapangan mengenai dimensi saluran yang ada, panjang lintasan terjauh, waktu konsentrasi, dan pemanfaatan tata guna lahan sekarang.*

*Dalam menganalisis data sekunder diperlukan perhitungan mengenai luas DAS, uji hipotesis, analisis parametik statistik, analisis frekuensi, uji kebaikan sesuai, penentuan hujan rencana, dan menganalisis intensitas hujan rencana. Dari hasil studi di lapangan didapatkan panjang lintasan terjauh yang dilalui air yaitu pada simpang tiga Jalan Banggeris sampai jembatan cendana (****3,084 km****). Analisis intensitas hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, dan 10 tahun berturut-turut****.*** *Setelah dilakukan pengecekan maka didapatkan bahwa kapasitas yang tersedia tidak memadai dalam menampung debit hujan maksimum yang terjadi sehingga diperlukan perbaikan sistem drainase. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan membuat drainase baru dibawah muka jalan.*

***Kata kunci*** *: Banjir, Drainase, Waktu konsentrasi, Tata guna lahan, Curah hujan, Intensitas hujan, Periode ulang, Debit Maksimum*.

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang Masalah***

Kota Samarinda dapat di kategorikan salah satu kota yang sedang berkembang dan mulai menata kotanya kembali sesuai dengan fungsinya sebagai ibukota Provinsi Kalimantan Timur dan sebagai pusat perekonomian dan pusat pemerintahan daerah. Hal itu cukup terlihat dengan adanya beberapa pembangunan yang terletak di pusat kota maupun di pinggiran kota Samarinda. Banyak dari pembangunan di kota Samarinda tertuju pada pembangunan jalan, bangunan dan taman kota. Dalam pembangunannya kota Samarinda juga mengalami permasalahan yang komplek seperti daerah perkotaan lainnya, yaitu drainase. Keragaman penduduk juga menimbulkan perbedaan prilaku yang ada di masyarakat terhadap sarana dan prasarana umum.

 Wilayah di kota Samarinda sebagian besar merupakan daerah dataran rendah dan memiliki banyak anak sungai yang mengalir di sekitar kota. Sungai Mahakam merupakan sungai terbesar dan terpanjang dan hal itu menjadikan kota Samarinda terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian hilir dan hulu. Fungsi sungai Mahakam sangat besar yaitu selain menjadi tempat bermuaranya sungai sungai lain di sekitarnya menjadi tempat lalu lintas perdagangan transportasi dan wahana wisata air bagi masyarakat Samarinda.

 Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk yang bermukim di kota Samarinda, menimbulkan dampak yang cukup besar pada sistem drainase perkotaan yang mengakibatkan terganggunya sistem drainase tersebut. Hal ini di karenakan banyaknya pembangunan dan peninggian jalan serta lahan (rawa) yang di reklamasi menjadi daerah pemukiman sehingga terjadi perubahan sistem aliran yang ada dan mengakibatkan kurang berfungsinya kawasan daerah rawa sebagai sarana yang dapat menampung kelebihan air saat terjadi hujan.

 Pada areal sekitar jalan Banggeris menuju jalan Cendana yang tepat berada di pinggir anak sungai Mahakam seringkali terjadi genangan air akibat tidak lancarnya sistem drainase dari Banggeris melewati Cendana hingga menuju sungai Mahakam yang sangat mengganggu aktivitas masyarakat bila musim penghujan tiba khususnya di daerah Banggeris dan Cendana sehingga perlu adanya studi analisis sistem drainase pada ruas jalan Banggeris menuju jalan Cendana sehingga dapat mengurangi genangan tersebut.

**Rumusan Masalah**

1. Berapakah debit banjir yang ada pada saluran Banggeris menuju jalan Cendana?
2. Berapakah debit banjir rancangan yang ada pada saluran tersebut?
3. Berapa besar kapasitas dimensi yang di perlukan hingga 25 tahun kedepan?

**Maksud Dan Tujuan**

 **Maksud**

Maksud dari penelitian ini untuk mengurangi genangan yang ada pada ruas jalan Banggeris menuju jalan Cendana.

**Tujuan**

1. Mendapatkan hasil perhitungan debit banjir yang harus ditampung oleh drainase pada ruas Jalan Banggeris menuju jalan Cendana.
2. Mendapatkan besar debit banjir rancangan pada lokasi penelitian.
3. Mengetahui berapa besar dimensi yang diperlukan hingga 25 tahun kedepan.

**Manfaat Penelitian**

 Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengurangi genangan air yang ada pada ruas jalan Banggeris menuju jalan Cendana kota samarinda sehingga dapat mengatasi kemacetan bila musim penghujan tiba.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Pengertian Drainase**

Secara umum sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal (Suripin, 2004)

 Drainase merupakan suatu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan sebuah komponen penting dalam perencanaan suatu kawasan.

Menurut Suripin drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air.Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat dioptimalkan. Drainase diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas (Suripin, 2004)

**Fungsi dan Perencanaan Saluran Terbuka**

Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada dikawasan kota tersebut.

 Dari segi kuantitas fungsi drainase perkotaan dapat dikategorikan dalam 3 hal yaitu :

1. Mengalirkan air hujan yang jatuh kepermukaan tanah kesaluran secepat mungkin, sehingga tidak menimbulkan genangan didaerah tersebut.
2. Melindungi perkotaan terhadap kemungkinan masuknya genangan air pada saat turun hujan.
3. Mengingat dinegara kita belum tersedia *system sewerage*, maka saluran drainase juga berfungsi sebagai tempat buangan limbah domestik.

 Sedangkan permasalahan yang sering dihadapi dalam sistem drainase perkotaan adalah :

1. Akibat Alam :
* Banjir pada sungai besar yang perlu adanya *Flood control*
* Pengendalian pada bagian muara atau garis pantai
* Intensitas hujan yang tinggi
1. Akibat ulah Manusia
* Pengendapan dan sampah yang dibuang oleh masyarakat
* Kesulitan lahan untuk areal pengembangan sistem
* Kesulitan dana untuk Operasi dan Pemeliharaan (O dan P) belum ada retribusi khusus seperti pada sektor lain
* Kelembagaan pengelola sistem perlu ditingkatkan

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Maksimum**

Definisi hujan rancangan maksimum adalah curah hujan terbesar tahunan dan dengan peluang tertentu mungkin terjadi pada suatu daerah. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi dalam menganalisa curah hujan rancangan antara lain *(Suripin, 2004)* :

1. Metode Distribusi Log Pearson Tipe III.
2. Metode Distribusi Gumbel.

Metode analisis hujan rancangan tersebut pemilihannya sangat bergantung dari kesesuaian parameter statistik dari data yang bersangkutan atau dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan teknis lainnya.Untuk menentukan metode yang sesuai, maka terlebih dahulu harus dihitung besarnya parameter statistik yaitu koefisien kemencengan (*skewness*) atau Cs, dan koefisien kepuncakan (*kurtosis*) atau Ck.

1. Log Pearson Tipe III (apabila memenuhi syarat)

Rumus :

|  |
| --- |
| Log XT= + KT Sd |

 Log XT= + KT Sd

 Sd= 

 = 

1. Gumbel

 rumus yang digunakan :

 XT= b + 

 a= ; b =  - 

YT= - ln ( - ln ( ))

**Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat**

Dengan : Χ2h = Parameter *Chi Square* terhitung.

K = Jumlah sub kelompok.

O1 = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok *i*.

Ei = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok *i*.

n = Banyaknya data.

**** *Gambar 2.4 Bentuk Penampang Saluran (Suripin 2004)*

Notasi :

T = Lebar atas saluran.

h = Tinggi saluran.

b = Lebar bawah saluran.

w = Tinggi jagaan.

d = Tinggi muka air.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Lokasi Penelitian**

 Lokasi penelitian Skripsi dengan judul ”Studi analisis drainase pada ruasjalanBanggeris ke jalan Cendana kota Samarinda”.

**Teknik Pengumpulan Data**

 Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, majalah konstruksi, media internet dan media cetak lainnya.

**Metode Analisis Data**

 Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Analisa atau Kajian :
	* 1. Analisa Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan.
		2. Analisa Data Hidrologi.
2. Perhitungan Perhitungan Curah Hujan Metode Metode Gumbel dan Log Person Type III
3. Perhitungan Debit Banjir Rencana (Q Rencana) :
4. Menghitung Besar Debit Banjir Dengan Kala Ulang 2, 5, 10, 25 Tahun.
5. Intensitas Hujan.
6. Debit Banjir Saluran dan Dimensi Saluran :
7. Menghitung Waktu Konsentrasi (TC)
8. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)
9. Menghitung Luas Daerah Tangkapan Air (A).
10. Menghitung Koefisien Limpasan (C).
11. Menghitung Debit Air Hujan (Q)
12. Menghitung Debit Air Rencana.
13. Menghitung Dimensi Saluran.

**PEMBAHASAN**

**Pengolahan Data Curah Hujan**

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Samarinda dari stasiun pencatat curah hujan Bandara Temindung kota Samarinda di mulai dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2015 (10 tahun) yang disajikan pada **tabel 4.1.**

**Tabel Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2006 sampai dengan tahun 2015 (10 Tahun)**

**(** *Sumber : BMKG Samarinda, 2016* **)**

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Metode Gumbel**

**Tabel Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Hujan ( mm ) | Xi | ( Xi - X ) | ( Xi - X )² | ( Xi - X )³ | ( Xi - X )⁴ |
| 1 | 2006 | 306.5 | 306.5 | -55.830 | 3116.989 | -174021.490 | 9715619.803 |
| 2 | 2007 | 339.7 | 309.1 | -53.230 | 2833.433 | -150823.633 | 8028341.999 |
| 3 | 2008 | 501 | 319.2 | -43.130 | 1860.197 | -80230.292 | 3460332.507 |
| 4 | 2009 | 309.1 | 320.1 | -42.230 | 1783.373 | -75311.838 | 3180418.900 |
| 5 | 2010 | 320.1 | 339.7 | -22.630 | 512.117 | -11589.205 | 262263.719 |
| 6 | 2011 | 319.2 | 344.8 | -17.530 | 307.301 | -5386.985 | 94433.843 |
| 7 | 2012 | 372 | 363.1 | 0.770 | 0.593 | 0.457 | 0.352 |
| 8 | 2013 | 363.1 | 372.0 | 9.670 | 93.509 | 904.231 | 8743.914 |
| 9 | 2014 | 447.8 | 447.8 | 85.470 | 7305.121 | 624368.683 | 53364791.364 |
| 10 | 2015 | 344.8 | 501.0 | 138.670 | 19229.369 | 2666536.585 | 369768628.292 |
| Jumlah |   | **3623.30** |   | **0.000** | **37042.001** | **2794446.513** | **447883574.693** |
| Rata - rata |   | 362.330 |  |  |  |  |  |

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 2 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X2 = 328,8746+ 0,3668

 = 353,6554 mm

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 5 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X5= 328,8746 + 1,5004

 = 430,2406 mm

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 10 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X10= 328,8746 + 2,2510

 = 480,9507 mm

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 25 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X25= 328,8746 + 3,1993

 = 545,0172 mm

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Metode Log Person Type III**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) | Log X (mm) | log Xi - log x' | (log Xi - log x)2 | (log Xi - log x)3 | (log Xi - log x)⁴ |
|
| 1 | 2006 | 306.5 | 2.486 | -0.067 | 0.005 | 0.000 | 0.000020 |
| 2 | 2007 | 339.7 | 2.531 | -0.023 | 0.001 | 0.000 | 0.000000 |
| 3 | 2008 | 501 | 2.700 | 0.146 | 0.021 | 0.003 | 0.000457 |
| 4 | 2009 | 309.1 | 2.490 | -0.064 | 0.004 | 0.000 | 0.000016 |
| 5 | 2010 | 320.1 | 2.505 | -0.048 | 0.002 | 0.000 | 0.000005 |
| 6 | 2011 | 319.2 | 2.504 | -0.050 | 0.002 | 0.000 | 0.000006 |
| 7 | 2012 | 372 | 2.571 | 0.017 | 0.000 | 0.000 | 0.000000 |
| 8 | 2013 | 363.1 | 2.560 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.000000 |
| 9 | 2014 | 447.8 | 2.651 | 0.097 | 0.010 | 0.001 | 0.000090 |
| 10 | 2015 | 344.8 | 2.538 | -0.016 | 0.000 | 0.000 | 0.000000 |
|   |   |   | 25.536 | 0.000 | 0.045 | 0.003 | 0.000596 |

**Menentukan hujan rencana untuk kala ulang T**

Menentukan faktor frekuensi dengan Tabelnilai K untuk distribusi log pearson III berdasarkan hubungan antara koefisien kemencengan dan tahun periode ulang.

1. Menghitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus : *Log = Log X + K . s*

**Untuk kala ulang 2 tahun**

Log = 2,5536 + -0,21550 . 0,0710

Log = 2,54

 = anti-Log 2,533 = 345,39 mm

**Untuk kala ulang 5 tahun**

Log = 2,5536 + 0,71355 . 0,0710

Log = 2,604

 = anti-Log 2,604 = 402,01 mm

**Untuk kala ulang 10 tahun**

Log = 2,5536 + 1,33795 . 0,0710

Log = 2,649

 = anti-Log 2,649 = 445,18 mm

**Untuk kala ulang 25 tahun**

Log = 2,5536+ 2,11502 . 0,0710

Log = 2,704

 = anti-Log 2,704 = 505,45 mm

**Uji Kesesuaian Frekuensi / Uji Kesesuaian Data**

**Tabel Uji Smirnov Kolmogorof**

(Sumber : Hasil Perhitungan)

∆maks = -20,20

Kesimpulan : Nilai ∆maks = -20,20 < dari ∆tabel = 0,41 maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.

**Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat**

Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah vertical adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sbb :

1. Menentukan jumlah kelas distribusi (K)

n = 10

K = 1 + 3,322 x log n

 = 1 + 3,322 x log n

 = 4,3 ≈ 4

* Tingkat Kepercayaan = 95 %

Margin Error = 5 %

DK = 2

(**χ**2)kritis, = 5,991

**Catchment Area**

Luas daerah tangkapan air (*Catchment Area*) adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (Intensitas Hujan) sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran hingga mengalir ke ujung saluran (*outlet*)

Catchment Area A1 Kiri Pada Jalan Banggeris

Catchment Area A10 Kiri Pada Jalan Cendana

**Intensitas Curah Hujan**

**Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)**

Waktu Konsentrasi (tc) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh menuju ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir saluran

tc = to + td

Dimana :

to = ( \_2  x 3,28 x *L* x \_n\_ ) menit

 3 √s

Dan

td = ( \_Ls ) menit

Perhitungan Waktu Konsentrasi A1 Kiri

*(Sumber: hasil perhitungan)*

**Perhitungan Intensitas Curah Hujan Dengan Kala Ulang 2, 5, 10, dan 25 Tahun**

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (*mm*) tiap satu satuan tahun (*detik*).

Untuk menghitung intensitas curah hujan menggunakan rumus Metode Mononobe dengan rumus ( Suripin, 2004 ) :

****

= 536,283

**Perhitungan Intensitas Curah Hujan Kala Ulang 25 Tahun**

**** *(Sumber: hasil perhitungan)*

**Koefisien Limpasan**

Koefisien pengaliran merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan, dengan jumlah yang turun di daerah tersebut.

**Perhitungan Koefisien Limpasan (C) ( Saluran A1 )**

 *(Sumber: hasil perhitungan)*

**Perhitungan Debit Aliran**

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973).

**Perhitungan Debit Aliran Kala Ulang 25 Tahun**

**** *(Sumber: hasil perhitungan)*

**Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase**

Penampang Saluran Segiempat

 A = b x y => 1,1 x 0,8 = 0,7875

 P = b + 2y => 1,1 + 1.6 = 2,5500

 R = by => 0,7875

 b + 2y 2,5500 = 0,3088

Q = a x v m3/detik

V = (1/n).r2/3.S1/2 => 0,7875 x (1/0,016) x 0,30882/3 x 0,003461/2 =1,3229 m3/detik

 S = (T1 – T2 ) / Jarak => (20 – 19,28 = 0,72) 0,72 / 208 = 0,00346

**Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Pada Kondisi Tahun 2051 ( Dengan Kala Ulang 25 )**

*(Sumber: hasil perhitungan)*

PENUTUP

**Kesimpulan**

Dari hasil survey lapangan, analisis dan pembahasan pada skripsi tentang “Studi analisis drainase pada ruas jalan Banggeris ke jalan Cendana Kota Samarinda”, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar debit banjir existing saluran drainase pada lokasi penelitian yaitu :

 Saluran 1 = 1,3229 m3/detik Saluran 2 = 2,2598 m3/detik

 Saluran 3 = 0,6053 m3/detik Saluran 4 = 1,6478 m3/detik

 Saluran 5 = 1,7029 m3/detik Saluran 6 = 2,4606 m3/detik

 Saluran 7 = 1,2747 m3/detik Saluran 8 = 1,8937 m3/detik

 Saluran 9 = 0,2527 m3/detik Saluran 10 = 5,2835 m3/detik

2. Besar debit banjir rancangan pada ruas jalan banggeris ke jalan cendana yaitu

 Saluran 1 = 0,900 m3/detik Saluran 2 = 0,739 m3/detik

 Saluran 3 = 0,410 m3/detik Saluran 4 = 0,383 m3/detik

 Saluran 5 = 1,726 m3/detik Saluran 6 = 1,739 m3/detik

 Saluran 7 = 2,235 m3/detik Saluran 8 = 2,795 m3/detik

 Saluran 9 = 5,625 m3/detik Saluran 10 = 2,879 m3/detik

 Masing-masing terdiri dari debit banjir maksimum kala ulang 25 tahun.

3. Demensi yang mampu menampung hingga 25 tahun kedepan ialah sebagai berikut :

* Panjang saluran L : 3.084 m.
* Lebar dasar saluran b : 1,80 m.
* Tinggi saluran h : 2.00 m.

**Saran**

Adapun saran yang dapat berikan dalam skripsi ini, adalah sebagai berikut :

1. Dalam penanganan drainase, maka setiap tahunnya perlu dilakukan normalisasi saluran akibat terjadinya sedimentasi dapat berupa pengerukan atau perbaikan-perbaikan pada saluran yang rusak, sehingga kapasitas saluran dapat berfungsi secara optimal.
2. Khususnya pada ruas jalan Banggeris ke jalan Cendana agar dapat mengurangi genangan yang ada harus mengubah dimensi saluran yang bervariasi menjadi satu jenis saluran.

**DAFTAR PUTSAKA**

Anonim,Data dari Badan StandarNasional Indonesia (SNI), Tahun 1994.

Anonim, Data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota

 Samarinda, Tahun 2016.

Edisono, Sutarto, dkk, 1997. *Drainase Perkotaan*, Gunadarma, Jakarta.

Imam Subarkah, 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*, Idea Dharma,

 Bandung.

Linsley, Ray K dan Franzini, Joseph B, 1979.Alih Bahasa :Ir.Djoko Sasongko BIE,

 1991. *Teknik Sumber Daya Air Jilid II*, Erlangga. Jakarta.

Nugroho Hadi susanto, 2011. Aplikasi Hidrologi, Jogja Media utama,

 Yogyakarta.

Soewarno, 1995.*Hidrologi :Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I dan*

 *II*, Nova Offset, Bandung.

Sosrodarsono Suyono dan Kensaku Takeda, 1999.*Hidrologi untuk Pengairan*,

 Pradya Paramitha, Bandung.

Suripin, (2004) *Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan,* Andi,

 Yogyakarta.

VenTe Chow, 1985.AlihBahasa, E.V. Nensi Rosalina, 1997. *Hidrolika Saluran*

 *Terbuka*, Erlangga, Jakarta.