

[Type text]

PEMROGRAMAN PERILAKU KECEPATAN ALIRAN PADA TIKUNGAN SALURAN TERBUKA

Setiyadi¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Jakarta

Email: setyadi@uki.ac.id

ABSTRAK

Kecepatan Aliran pada Tikungan Saluran Terbuka pada umumnya mengalami tambahan kecepatan yang disebut kecepatan sekunder. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisa dan menghitung kecepatan yang terjadi pada suatu tikungan Saluran Terbuka pada umumnya. Perhitungan yang penulis gunakan adalah perhitungan dengan pemrograman fortran, pada suatu studi kasus suatu sungai yang menikung, dimana variabel – variabel yang harus ada diberikan (given). Hasil perhitungan dan pengukuran Kecepatan Sekunder yang terjadi pada tikungan saluran pada Saluran Terbuka ini akan sangat bermanfaat bagi perbaikan alur sungai atau penanggulangan banjir pada alur sungai, khususnya pada tikungan-tikungan yang ada. Kesimpulan yang didapatkan pada tikungan suatu saluran terbuka atau sungai, akan terjadi peningkatan kecepatan aliran ke arah transversal. Kecepatan tambahan ini disebabkan oleh adanya tambahan kecepatan sekunder, yaitu kecepatan arah transversal.

Kata kunci : Kecepatan aliran; Tikungan saluran; Saluran terbuka; Sungai; Kecepatan sekunder; Arah transversal

ABSTRACT

Flow velocity on open channel bends generally experiences additional velocity which is called secondary velocity. This paper aims to analyse and calculate the velocity that occurs in an open channel bend in general. The calculation that the writer uses is the calculation with fortran programming, in a case study of a river that bends, where the variables that must be present are given. The results of calculations and measurements of Secondary Speeds that occur at channel bends in this Open Channel will be very useful for river channel improvement or flood prevention in river channels, especially on existing bends. The conclusion is that at the bend of an open channel or river, there will be an increase in flow velocity in the transverse direction. This additional velocity is caused by the additional secondary velocity, namely the transverse velocity.

Keywords:

Flow velocity; Channel bends; Open channel; River; Secondary velocity; Transverse direction

[Type text]

1. INTRODUCTION

Pada perencanaan saluran terbuka, adanya tikungan pada alinemen, sering tidak dapat dihindari. Kesulitan untuk merancang seringkali ditimbulkan oleh kompleksnya aliran di sekitar tikungan tersebut. Garis arusnya tidak berupa kurva linear, tetapi jalin menjalin dan adanya gaya sentrifugal yang terjadi pada aliran yang mengelilinginya. Akibat dari hal tersebut akan menimbulkan suatu kenaikan permukaan air pada jari-jari luar tikungan, dan bagian jari-jari dalam akan turun yang disebut superelevasi.

Tujuan penulisan ini adalah untuk menguji pengaruh adanya tikungan saluran terhadap kecepatan aliran serta perubahan tinggi permukaan air dalam arah melintang saluran (superelevasi), dan kemiringan melintang dasar pada tikungan untuk dasar bergerak (sedimen) diantaranya :

- a. Memprediksi adanya kecepatan sekunder pada tikungan saluran.
- b. Apabila diketahui kecepatan sekunder tersebut besar dan arahnya, akan dapat menghitung kecepatan air yang bekerja pada titik- titik yang ditentukan.
- c. Dari titik-titik tersebut dapat kita prediksi terjadinya gerusan dan terjadinya sedimentasi.
- d. Menjadi dasar perhitungan perancangan bangunan di tepi sungai tersebut. Baik berupa krib sungai, dinding penahan atau penampungan sedimen.

2. METHODS

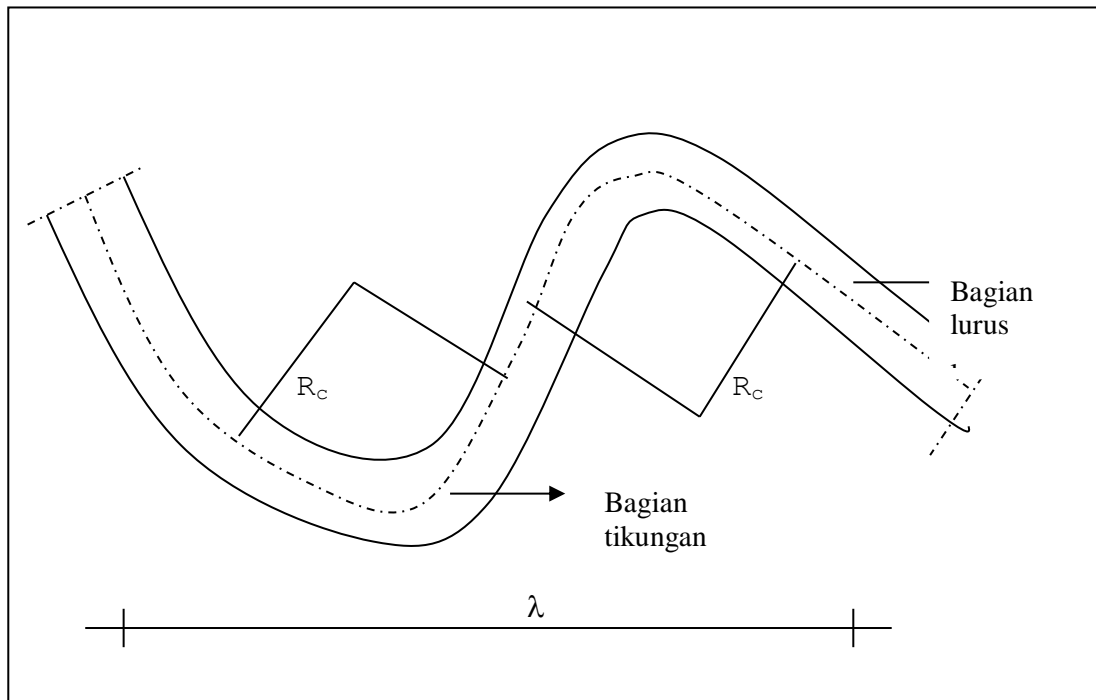
2.1. Tinjauan beberapa studi terdahulu.

Aliran pada saluran menikung telah mendapat perhatian atau pertimbangan dari para ahli teknik hidraulik karena ditemui adanya fenomena yang kompleks. Bentuk lengkung suatu alur sungai menimbulkan gaya sentrifugal yang terjadi secara bersamaan dengan gaya akibat tekanan hidrostatis, gaya gravitasi, serta gaya geser pada bidang batas. Semuanya dapat menimbulkan suatu aliran spiral dan perubahan kemiringan permukaan air (super elevasi) dan gerusan terhadap dasar saluran.

2.2. Aliran pada tikungan sungai

Denah suatu sungai terdiri dari *bagian lurus* dan *bagian menikung* (tikungan). Pada bagian tikungan akan terjadi peningkatan kecepatan. Peningkatan kecepatan sekunder (V) pada tikungan cukup besar dibandingkan pada daerah lurus. Sehingga aliran sekunder (V) sangat besar pengaruhnya.

[Type text]



Gambar 2.1. Denah Tikungan Saluran atau Sungai

✓ Energi Aliran Pada Tikungan

adalah :

$$\begin{aligned} \gamma \cdot Q \cdot S &= \gamma \cdot Q \cdot S' + \gamma \cdot Q \cdot S'' \\ S &= S' + S'' \end{aligned}$$

di mana :

S' = kemiringan muka air arah longitudinal

S'' = kemiringan muka air arah transversal

Dari rumus Darcy-weisbach didapat :

$$S' = f \cdot U^2 / (8g \cdot R)$$

di mana :

F = factor kekasaran

R = jari-jari hidrolis

U = kecepatan utama

G = grafitasi

Jika kekasaran manning (n) digunakan maka:

$$S' = n^2 \cdot U^2 / (2.21R^{4/3})$$

✓ Variasi Aliran Sekunder

Menurut persamaan Navier-stocks

$$U(\partial v / \partial s) + v(\partial v / \partial r) + w(\partial v / \partial z) = (u^2 / r) - g \cdot S_r + \partial / \partial z (\epsilon \partial / \partial z)$$

Untuk aliran steady dan ideal

$$(\partial v / \partial r) = 0, (\partial v / \partial z) = 0$$

Menurut Rozovskii

$$\partial / \partial z (\epsilon \partial / \partial z) = -X \cdot (f \cdot U \cdot V / (2D))$$

[Type text]

di mana :

X = konstanta von Karman (0.4)

D = kedalaman aliran

Sehingga persamaan Navier-stocks tersebut di atas akan menjadi :

$$U(\partial v/\partial s) = (u^2/r) - g \cdot Sr - X \cdot (f \cdot U \cdot V / (2D))$$

di mana :

Sr = kemiringan muka air arah lateral

✓ **Kemiringan Arah Lateral (Sr) dan Super Elevasi (Δz) Muka Air**

Kemiringan muka air lateral merupakan fungsi dari Rc, U, B, dan D

$$Sr = k \cdot V^2 / 2g$$

$$k = n^2 + 2n + 1 / (n^2 + 2n)$$

$$n = X \cdot (8/f)^{0.5}$$

atau

$$Sr = 1,1 \cdot C_n \cdot R_c^2 \cdot U_i / (g \cdot R_i)$$

Super elevasi muka air adalah

$$\Delta z = 1,1 \cdot C_n (1 - (R_c/R_i)^2) \cdot U_i / 2g$$

$$C_n = n^2 + 2n + 1 / (n^2 + 2n)$$

di mana :

Rc = jari-jari tikungan

Ri = jari-jari pada suatu titik

Ui = kecepatan pada suatu titik

Perhitungan kecepatan transversal (V) dan kecepatan longitudinal (U) dapat dihitung sebagai berikut:

Kecepatan maksimum yang terjadi:

$$V/U = (D/(X \cdot Rc)) \cdot [10/3 - 1/X \cdot 5/9 \cdot (f/2)^{0.5}]$$

Kecepatan pada titik tertentu adalah:

$$V_{j+1} = [V_j + F_1(f) \cdot U/Rc \cdot e^{F_2(f) \cdot \Delta s} \cdot \Delta s] \cdot e^{-F_2(f) \cdot \Delta s}$$

$$F_1(f) = [(f/2)^{0.5} \cdot (10/3 - 1/X \cdot 5/9 \cdot (f/2)^{0.5})]$$

$$F_2(f) = X/D \cdot (f/2)^{0.5} \cdot m/(m + 1)$$

$$m = X \cdot (8/f)^{0.5}$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Study Kasus

Suatu Studi Kasus di Tikungan Sungai disajikan, untuk lebih mendalami kecepatan sekunder yang timbul pada suatu tikungan Sungai atau Saluran Terbuka

Diketahui :

Suatu tikungan sungai dengan data-data sebagai berikut :

$$f = 0.017$$

$$U = 1 \text{ m/det}$$

$$1 \text{ D} = 1 \text{ METER}$$

$$X = 0.4$$

[Type text]

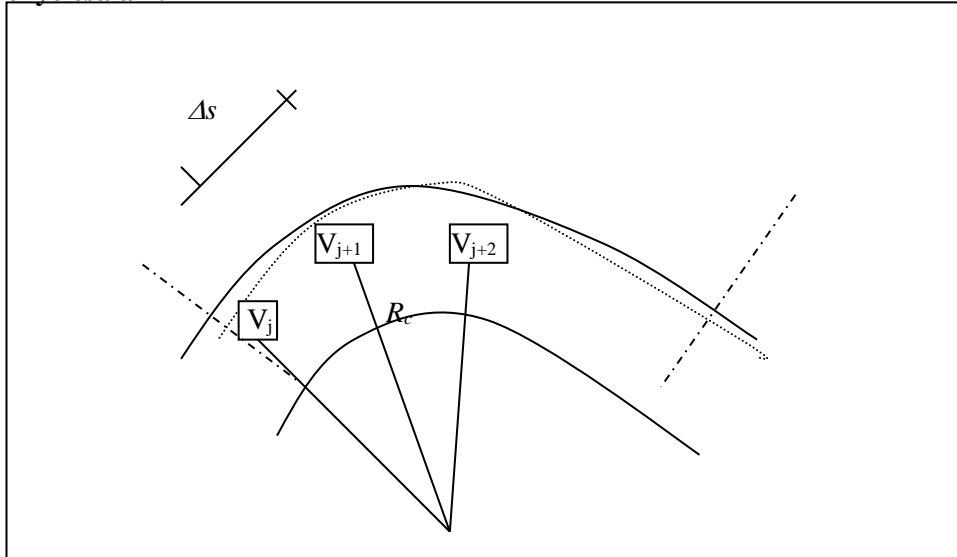
$$V_o = 0.1 \text{ m/det}$$

$$2 R_c = 4 \text{ METER}$$

Ditanyakan :

Tinjaulah distribusi kecepatan sekunder pada tikungan tersebut dan ambil 3 titik tinjauan

Penyelesaian :



Gambar 3.1.Perubahan Kecepatan aliran pada Tikungan Saluran atau sungai

Δs diambil = 0.5 meter

Untuk kecepatan sekunder, penyelesaian numeriknya berlaku :

Kecepatan maximum yang terjadi:

$$\begin{aligned} V/U &= (D/(X \cdot R_c)) \cdot (10/3 - 1/X \cdot 5/9 \cdot (f/2)^{0.5}) \\ V/1 &= (1/(0.4 \cdot 4)) \cdot (10/3 - 1/0.4 \cdot 5/9 \cdot (0.017/2)^{0.5}) \\ V_{maks} &= 2.00 \cdot 1 \\ &= 2.00 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kecepatan pada titik tertentu :

$$V_{j+1} = [V_j + F_1(f) \times U/R_c \times e^{F_2(f) \cdot \Delta s} \times \Delta s] \times e^{-F_2(f) \cdot \Delta s}$$

$$\begin{aligned} F_1(f) &= [(f/2)^{0.5} \times (10/3 - 1/X \times 5/9 \times (f/2)^{0.5})] \\ &= [(0.017/2)^{0.5} \times (10/3 - 1/0.4 \times 5/9 \times (0.017/2)^{0.5})] \\ &= 0.296 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= X \times (8/f)^{0.5} \\ &= 0.4 \times (8/0.017)^{0.5} \\ &= 8.677 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2(f) &= X/D \times (f/2)^{0.5} \times m/(m+1) \\ &= 0.4/1 \times (0.017/2)^{0.5} \times 8.677/(8.677+1) \\ &= 0.033 \end{aligned}$$

Kita tinjau titik j

$$\begin{aligned} V_j &= [V_o + F_1(f) \times U/R_c \times e^{F_2(f) \cdot \Delta s} \times \Delta s] \times e^{-F_2(f) \cdot \Delta s} \\ &= [0.1 + 0.296 \times 1/4 \times e^{0.033 \times 0.5} \times 0.5] \times e^{-0.033 \times 0.5} \\ &= 0.135 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kita tinjau titik j+1

[Type text]

$$\begin{aligned} V_{j+1} &= [V_j + F_1(f) \times U/rc \times e^{F_2(f) \cdot \Delta s} \times \Delta s] \times e^{-F_2(f) \cdot \Delta s} \\ &= [0.135 + 0.296 \times 1/4 \times e^{0.033 \times 0.5} \times 0.5] \times e^{-0.033 \times 0.5} \\ &= 0.169 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kita tinjau titik j+2

$$\begin{aligned} V_{j+2} &= [V_{j+1} + F_1(f) \times U/rc \times e^{F_2(f) \cdot \Delta s} \times \Delta s] \times e^{-F_2(f) \cdot \Delta s} \\ &= [0.169 + 0.296 \times 1/4 \times e^{0.033 \times 0.5} \times 0.5] \times e^{-0.033 \times 0.5} \\ &= 0.204 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Perhitungan selengkapnya ditampilkan dalam tabel:

DATA SUNGAI

Kecepatan utama (U)	1 m/det
Kecepatan sekunder aw.	0.1 m/det
Jari-jari tikungan (R _c)	4 meter
Konstanta von karman	0.4
Kedalaman aliran (D)	1 meter
Angka kekasaran (f)	0.017

Titik	As (m)	Jarak (m)	V ₀ (m/det)	U (m/det)	m	F1	F2	V (m/det)
1	0.500	0.000	0.100	1.000	8.677	0.296	0.033	0.135
2	0.500	0.500	0.135	1.000	8.677	0.296	0.033	0.170
3	0.500	1.000	0.170	1.000	8.677	0.296	0.033	0.204
4	0.500	1.500	0.204	1.000	8.677	0.296	0.033	0.238
5	0.500	2.000	0.238	1.000	8.677	0.296	0.033	0.271
6	0.500	2.500	0.271	1.000	8.677	0.296	0.033	0.303
7	0.500	3.000	0.303	1.000	8.677	0.296	0.033	0.335
8	0.500	3.500	0.335	1.000	8.677	0.296	0.033	0.367
9	0.500	4.000	0.367	1.000	8.677	0.296	0.033	0.398
10	0.500	4.500	0.398	1.000	8.677	0.296	0.033	0.428
11	0.500	5.000	0.428	1.000	8.677	0.296	0.033	0.458
12	0.500	5.500	0.458	1.000	8.677	0.296	0.033	0.487
13	0.500	6.000	0.487	1.000	8.677	0.296	0.033	0.516
14	0.500	6.500	0.516	1.000	8.677	0.296	0.033	0.545
15	0.500	7.000	0.545	1.000	8.677	0.296	0.033	0.573
16	0.500	7.500	0.573	1.000	8.677	0.296	0.033	0.600
17	0.500	8.000	0.600	1.000	8.677	0.296	0.033	0.628
18	0.500	8.500	0.628	1.000	8.677	0.296	0.033	0.654
19	0.500	9.000	0.654	1.000	8.677	0.296	0.033	0.680
20	0.500	9.500	0.680	1.000	8.677	0.296	0.033	0.706

Tabel 3.1. Perhitungan Besarnya Kecepatan Sekunder pada Tikungan Saluran

3.2. Kesimpulan

Dari Hasil perhitungan di atas didapatkan

Kecepatan utama (U)	: 1 m/det
Kecepatan sekunder awal (V ₀)	: 0.1 m/det
Jari-jari Tikungan (R _c)	: 0.4
Kedalaman Aliran (D)	: 1 meter
Angka kekasaran (f)	: 0.017

Dari tabel 3. 1. Terlihat bahwa harga kecepatan sekunder (V) semakin besar, dengan kedudukan titik ke arah tengah tikungan.

[Type text]

Sehingga dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut :

1. Pada tikungan suatu saluran terbuka atau sungai, akan terjadi peningkatan kecepatan aliran ke arah transversal.
2. Kecepatan Tambahan ini disebabkan oleh adanya tambahan kecepatan sekunder, yaitu kecepatan arah transversal.
3. Pada tikungan suatu saluran terbuka atau sungai, terjadi kemiringan muka air arah lateral dan super elevasi sebesar ΔZ muka air, yaitu kenaikan air pada bagian luar tikungan, dan bagian dalam tikungan akan turun.
4. Besarnya super elevasi ΔZ ini dipengaruhi oleh :
 - a. Jari –jari tikungan Saluran atau tikungan sungai R
 - b. Kecepatan Longitudinal aliran U
 - c. Lebar dasar Saluran atau Sungai b
 - d. Kedalaman air Saluran atau sungai D

4. ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan Terimakasih

- Universitas Kristen Indonesia Jakarta
- Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Jakarta
- Prof, Indratmo Soekarno, Institut Teknologi Bandung

5. REFERENCES

Indratmo Soekarno (1997), “*Morfologi dan Hidraulika Sungai*”, Rekayasa Sumberdaya Air Institut Teknologi Bandung.

Leo C. Van Rijn (1997), *Principle Of Fluid Flow and Surface Waves In Rivers, Estuaries, Seas, and Oceans*, Aqua Publications.

Chow Ven Te (1985), *Hidrolika Saluran Terbuka* (Terjemahan), Erlangga Jakarta.

Joesron Loebis (1984) , “ *Banjir Rencana untuk Bangunan Air* ”.

Jogiyanto, H.M. (1993) , “ *Teori dan Alikasi Program Komputer bahasa Fortran* “, Penerbit Andi Offset Yogyakarta.

[Type text]

LAMPIRAN

Listing Program Menghitung Kecepatan Sekunder Pada Tikungan Saluran Terbuka atau Sungai

```
C *****
C *          PROGRAM MENGHITUNG KECEPATAN SEKUNDER DI TIKUNGAN          *
C *                                     (SECONDARY FLOW)                   *
C *                                                                                   *
C *          Created by :                                                                                   *
C *          Nama           : Setiyadi                                                                                   *
C *          NIDN           : 0302116402                                                                                   *
C *          Institusi      : FT UKI Jakarta                                                                                   *
C *          Alamat         : Jl. Mayjend Sutoyo Cawang Jkt                                                                                   *
C *                                                                                   *
C *****
C
C KETERANGAN :
C
C          U      = KECEPATAN UTAMA ALIRAN (m/dt)
C          v      = KECEPATAN SEKUNDER AWAL (m/dt)
C          H      = KEDALAMAN ALIRAN (m)
C          Rc     = JARI-JARI DI TIKUNGAN (m)
C          Ds     = JARAK TIAP SECTION (m)
C          Miu_C  = KONSTANTA VON KARMAN
C          f      = KOEFISIEN KEKASARAN DARCY-WEISBACH
C          z      = KEMIRINGAN ARAH LOGITUDINAL
C
C *****
C
C PROGRAM Mencari Kecepatan Sekunder
C
C REAL U, v, H, Rc, Ds, Miu_C, f
C REAL m, K, F1, F2, e, e1, e2, Vj
C OPEN (100, FILE='KEC-SEC.TXT', STATUS='UNKNOWN')
C
C MASUKAN DATA
C
C WRITE (*,1)
C 1 FORMAT (1X,49 ('_'))
C WRITE (*,*) '*****'
C WRITE (*,*) 'PROGRAM MENGHITUNG KECEPATAN SEKUNDER DI TIKUNGAN'
C WRITE (*,*) '                                     (SECONDARY FLOW)                   '
C WRITE (*,1)
C WRITE (*,*)
C WRITE (*,*) '                                Oleh:                                '
C WRITE (*,*)
C WRITE (*,*) '          Nama           : Setiyadi          '
C WRITE (*,*)
C WRITE (*,*) '          FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL          '
C WRITE (*,*) '          UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA          '
C WRITE (*,*) '          JAKARTA          '
C WRITE (*,1)
C WRITE (*,*) '*****'
C WRITE (*,*) 'Suatu saluran dengan data sebagai berikut :          '
C WRITE (*,1)
C WRITE (*,*)
C WRITE (*, '(1X,a,\\)') 'Kecepatan Utama          U (m/dt) = '
C READ (*,*) U
C WRITE (*, '(1X,a,\\)') 'Kecepatan Sekunder Awal          v (m/dt) = '
C READ (*,*) v
C WRITE (*, '(1X,a,\\)') 'Kedalaman Aliran          H (m) = '
C READ (*,*) H
```


[Type text]

```
WRITE (*, '(1X,a,\)') 'Jari-jari Tikungan      Rc      (m) = '
READ (*,*)Rc
WRITE (*, '(1X,a,\)') 'Jarak Tiap Section      Ds      (m) = '
READ (*,*)Ds
WRITE (*, '(1X,a,\)') 'Konstanta Von Karman      Miu_C      = '
READ (*,*)Miu_C
WRITE (*, '(1X,a,\)') 'Koefisien Darcy-Weisbach      f      = '
READ (*,*)f
WRITE (*,1)
WRITE (*,*)

C
C  MENULIS DATA MASUKKAN PADA FILE 'TIKUNGAN.TXT'
C

WRITE (100,*) '*****'
WRITE (100,*) '          PROGRAM MENGHITUNG KECEPATAN SEKUNDER D
+I TIKUNGAN      '
WRITE (100,*) '          (SECONDARY FLOW)          '
WRITE (100,*)
WRITE (100,5)
WRITE (100,*) '*****'
WRITE (100,*) 'A. Input data saluran yang dihitung : '
WRITE (100,5)
5  FORMAT(1X,72('_ '))
WRITE (100,10)U, V, H, Rc, Ds, Miu_C, f
10 FORMAT(1H /8X,
+41H* Kecepatan Utama          U = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder Awal v = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kedalaman Aliran        H = ,F8.4,9H m      /8X,
+41H* Jari-jari Tikungan      Rc = ,F8.4,9H m      /8X,
+41H* Jarak Tiap Section      Ds = ,F8.4,9H m      /8X,
+41H* Konstanta Von Karman    Miu_C = ,F8.4,9H      /8X,
+41H* Koef. Kekasaran Darcy-Weisbach f = ,F8.4,9H      /)
WRITE (100,5)
WRITE (100,*)

C
C  FORMULA-FORMULA UNTUK PERHITUNGAN
C
15 m      = Miu_C * SQRT(8./f)
K         = f/2.
F1        = SQRT(K) * ((10./3.) - ((1./Miu_C) * (5./9.)*SQRT(K)))
F2        = (Miu_C * H) * SQRT(K) * (m / (m + 1))
e         = 2.718281828
e1        = e**(F2 * Ds)
e2        = e**(-F2 * Ds)
Vj        = (v + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj1       = (Vj + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj2       = (Vj1 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj3       = (Vj2 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj4       = (Vj3 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj5       = (Vj4 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj6       = (Vj5 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj7       = (Vj6 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj8       = (Vj7 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj9       = (Vj8 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj10      = (Vj9 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj11      = (Vj10 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj12      = (Vj11 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj13      = (Vj12 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj14      = (Vj13 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj15      = (Vj14 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj16      = (Vj15 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
```

[Type text]

```
Vj17 = (Vj16 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj18 = (Vj17 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj19 = (Vj18 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
Vj20 = (Vj19 + (F1*(U/Rc)*Ds)**e1)**e2
C
C   MENULIS DATA HASIL KONVERSI PADA FILE 'TIKUNGAN.TXT'
C
WRITE (100,*)'B. Data hasil perhitungan sebagai berikut : '
WRITE (100,5)
WRITE (100,20) m,F1,F2,Vj,Vj1,Vj2,Vj3,Vj4,Vj5,Vj6,Vj7,Vj8,Vj9,
+Vj10,Vj11,Vj12,Vj13,Vj14,Vj15,Vj16,Vj17,Vj18,Vj19
20 FORMAT(1H /8X,
+41H          m = ,F8.2,9H          /8X,
+41H          F1 = ,F8.6,9H          /8X,
+41H          F2 = ,F8.4,9H          /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 1    Vj = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 2    Vj+1 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 3    Vj+2 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 4    Vj+3 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 5    Vj+4 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 6    Vj+5 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 7    Vj+6 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 8    Vj+7 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 9    Vj+8 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 10   Vj+9 = ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 11   Vj+10= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 12   Vj+11= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 13   Vj+12= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 14   Vj+13= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 15   Vj+14= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 16   Vj+15= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 17   Vj+16= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 18   Vj+17= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 19   Vj+18= ,F8.4,9H m/dt      /8X,
+41H* Kecepatan Sekunder di Titik 20   Vj+19= ,F8.4,9H m/dt      /)
WRITE (100,5)
C
WRITE (100,*)
WRITE(100,*)'File :tikungan.txt'
WRITE(100,*)'Tugas II Rekayasa sungai oleh Nastain-25098114'
WRITE (100,5)
WRITE (*,*)
WRITE (*,*)'File Hasil Program : tikungan.txt'
WRITE (*,*)
STOP'Program Selesai!'
END
```