

B A B IV

LENGKUNG ALIRAN.

IV.1. PENJELASAN UMUM.

Lengkung aliran adalah kurva antara tinggi aliran air sungai dengan debit sebagai suatu persamaan kwadrat atau suatu persamaan lainnya.

Untuk menentukan lengkung aliran pada suatu lokasi pada aliran sungai maka diperlukan 4 tahap yaitu :

1. Pengumpulan data tinggi muka air.
2. Pengukuran aliran air sungai secara periodik.
(lebar, kedalaman dan kecepatan aliran yang diukur dengan **CURRENT METER**, metode 0,2 & 0,8 kedalaman).
3. Pembuatan lengkung aliran (grafik) hubungan antara tinggi muka air dan debit.
4. Penentuan besarnya debit pada lokasi penampang sungai yang diinginkan.

Kegunaan dari lengkung aliran: untuk mengetahui debit sungai dengan melihat tinggi permukaan sungai saja. Jadi sangat cepat sekali kita mengetahui debit dengan melihat tinggi dari sungai tersebut.

Kelemahan dari lengkung aliran: lengkung aliran tidak dapat digunakan bila permukaan sungai telah berubah misalnya akibat gerusan / erosi, endapan / sedimentasi pada permukaan sungai ataupun perubahan dari karakteristik aliran sungai yang telah ada.

IV.2. METODE PEMBUATANNYA.

1. ANALITIK.

$$a. Q = a.H^2 + b.H + c$$

a, b, c, adalah konstanta yang dicari dengan cara kwadrat terkecil parabola

$$b. \text{SQR } (Q) = a.H + b$$

a, b adalah konstanta yang dicari dengan cara kwadrat terkecil linier.

Kedua hal tersebut kita bahas tersendiri di bagian belakang.

2. LOGARITMIK.

$$Q = k(H - H_0)^m$$

atau

$$\log Q = \log k + m \log (H - H_0).$$

dimana k, m adalah konstanta yang dicari dari persamaan yaitu :

$$[X] - N \log k - m [X] = 0$$

$$[XY] - [X] \log k - m [X^2] = 0$$

keterangan :

[...] = tanda jumlah

[X] = jumlah semua nilai log Q

[Y] = jumlah semua nilai log (H - H₀)

[X²] = jumlah semua nilai X².

H = tinggi muka air (m)

H₀ = tinggi muka air mula - mula (m).

3. ARITHMATIK

H = Skala mendatar.

Q = Skala tegak.

Penggambaran grafik berdasarkan hasil pengamatan aliran dengan minimum 10 buah pengamatan. Bentuk lengkung aliran berdasarkan sifat fisik & hidraulisnya. Dalam metode ini kita mengadakan METODE KONTROL PENYIMPANGAN atau SHIFTING CONTROL.

4. GABUNGAN METODE ARITMATIK DAN LOGARITMIK.

Pada dasarnya arah dan bentuk lengkung aliran ditentukan dengan metode Aritmatik kemudian dibuatkan persamaannya berdasarkan metode Logaritmik kemudian dibuat faktor koreksinya

IV.3. LENGKUNG ALIRAN DENGAN METODE ANALITIK

Untuk menghitung lengkung aliran dengan metode ANALITIK digunakan metode statistik yang lazim disebut Metode Kwadrat Terkecil (Least Square Method). Untuk hal tersebut kami bagi menjadi dua cara yang ada yaitu:

IV.3.1. Metode analitik dengan cara kwadrat terkecil LINIER.

Jika pengamatan / pengukuran permukaan air dan debit yang tersebar dari keadaan permukaan air sungai tersebut. Dari data tersebut kami menghitung dengan menggunakan **dua koefisien (linier) saja yaitu a dan b** yang mana rumus tersebut dibawah ini :

$$Q = a.h + b \dots\dots\dots[6.1]$$

a t a u

$$Q = a (h - h_0) \dots\dots\dots[6.1.1]$$

dimana :

$$a = \frac{[\text{SQR } Q][h] - N[h . \text{SQR } Q]}{[h]^2 - N[h^2]}$$

$$b = \frac{[h][h . \text{SQR } Q] - [h^2][\text{SQR } Q]}{[h]^2 - N[h^2]}$$

- [...] = jumlah data - data tiap suku yang ada
 N = jumlah data yang ada.
 h = tinggi permukaan sungai.
 Q = debit sungai pada tinggi h.

IV.3.2. Metode analitik dengan cara Kwadrat Terkecil

PARABOLA.

Seperti juga dengan metode kwadrat terkecil linier hanya disini dipakai **tiga koefisien yang ada yaitu a, b dan c** sebagai suatu penyelesaian didalam penyelesaian yang ada.

Rumus tersebut adalah :

$$Q = a.h^2 + b.h + c \quad [6.2]$$

dimana :

$$c = \frac{(\sum h_i^2)(\sum h_i^4)(\sum Q_i) + (\sum h_i^2)(\sum h_i^3)(\sum h_i Q_i) + (\sum h_i)(\sum h_i^2)(\sum Q_i h_i^2)}{n(\sum h_i^2)(\sum h_i^4) + 2(\sum h_i)(\sum h_i^3)(\sum h_i^2) - n(\sum h_i^2)^2} \\ - \frac{(\sum h_i^2)^2(\sum Q_i) - (\sum h_i)(\sum h_i^3)(\sum Q_i h_i) - (\sum h_i^2)^2(\sum Q_i h_i^2)}{(\sum h_i)(\sum h_i^4) - (\sum h_i^2)^2} \dots$$

$$b = \frac{(\sum h_i^2)(\sum h_i^3)(\sum Q_i) + n(\sum h_i^2)(\sum Q_i h_i) + (\sum h_i)(\sum h_i^2)(\sum Q_i h_i^2)}{n(\sum h_i^2)(\sum h_i^4) + 2(\sum h_i)(\sum h_i^3)(\sum h_i^2) - n(\sum h_i^2)^2} \\ - \frac{(\sum h_i)(\sum h_i^3)(\sum Q_i) - (\sum h_i^2)^2(\sum Q_i h_i) - n(\sum h_i^2)(\sum Q_i h_i^2)}{(\sum h_i)^2(\sum h_i^4) - (\sum h_i^2)^2} \dots$$

$$a = \frac{(\sum h_i)(\sum h_i^2)(\sum Q_i) + (\sum h_i)(\sum h_i^3)(\sum Q_i h_i) + n(\sum h_i^2)(\sum Q_i h_i^2)}{n(\sum h_i^2)(\sum h_i^4) + 2(\sum h_i)(\sum h_i^3)(\sum h_i^2) - n(\sum h_i^2)^2} \\ - \frac{(\sum h_i^2)^2(\sum Q_i) - n(\sum h_i^2)(\sum Q_i h_i) - (\sum h_i)^2(\sum Q_i h_i^2)}{(\sum h_i)^2(\sum h_i^4) - (\sum h_i^2)^2} \dots$$

Σ = jumlah dari suku - suku data yang ada.

N = jumlah data yang ada.

h = tinggi air sungai yang ada.

Q = debit sungai untuk ketinggian h.

Rumus tersebut diatas itu didapat dengan cara menghitung perbedaan antara hasil grafik dengan data kenyataan yang ada. Hal ini dicapai dengan meminimalkan sisa pengurangan antara hasil grafik dengan data yang ada.

Demikian pula dengan metode kwadrat terkecil LINIER

IV.4. PENJELASAN & NOTASI PROGRAM

PENJELASAN PROGRAM.

- Keterangan program berisi pilihan yang disediakan yaitu :

1. Lengkung aliran LINIER
2. Lengkung aliran PARABOLA
3. S E L E S A I. [10 - 90]

- Data masukkan (input data) untuk lengkung aliran LINIER yaitu :

1. Jumlah data yang ada.
2. Ketinggian air sungai (h)
3. Debit (Q) pada ketinggian tersebut [100 - 180]

- Perhitungan koefisien kwadrat terkecil LINIER untuk mendapatkan harga a_1 dan b_1 . [170 - 250]

- Perhitungan penyimpangan dari data debit yang sebenarnya dengan mendefinisikan bahwa persamaan hasil perhitungan sebagai fungsi $FN W(H) = a_1h + b_1$. [260 - 300]

- Pencetakan tabel perhitungan untuk mencari harga a_1 dan b_1 pada layar beserta persamaan lengkung aliran [310 - 430]

- Pencetakan tabel penyimpangan & persamaan dengan penyimpangannya [440 - 540]

- Pencetakan hasil (output) pada pencetak yaitu lengkung aliran dengan cara kwadrat terkecil LINIER. [550 - 770]

- Kembali pada nomer baris 20 yang berisi pilihan [780]

- Data masukkan seperti diatas yaitu:

1. Jumlah data yang ada.
2. Ketinggian air sungai (h)
3. Debit (Q) pada ketinggian tersebut [790 - 880]

- Perhitungan dengan cara kwadrat terkecil PARABOLA agar mendapatkan harga a , b dan c [890 - 980]

- Perhitungan penyimpangan dari data debit yang sebenarnya dengan mendefinisikan bahwa persamaan hasil perhitungan sebagai fungsi FN $Q(H) = a.H^2 + b.H + c$ [990 -1030]
- Pencetakan tabel perhitungan pada layar [1040-1160]
- Pencetakan tabel penyimpangan & persamaan dengan penyimpangannya pada layar [1170-1280]
- Pencetakan hasil (output) pada pencetak yaitu lengkung aliran dengan cara kwadrat terkecil PARABOLA [1290-1510]
- S E L E S A I [1520]

NOTASI - NOTASI

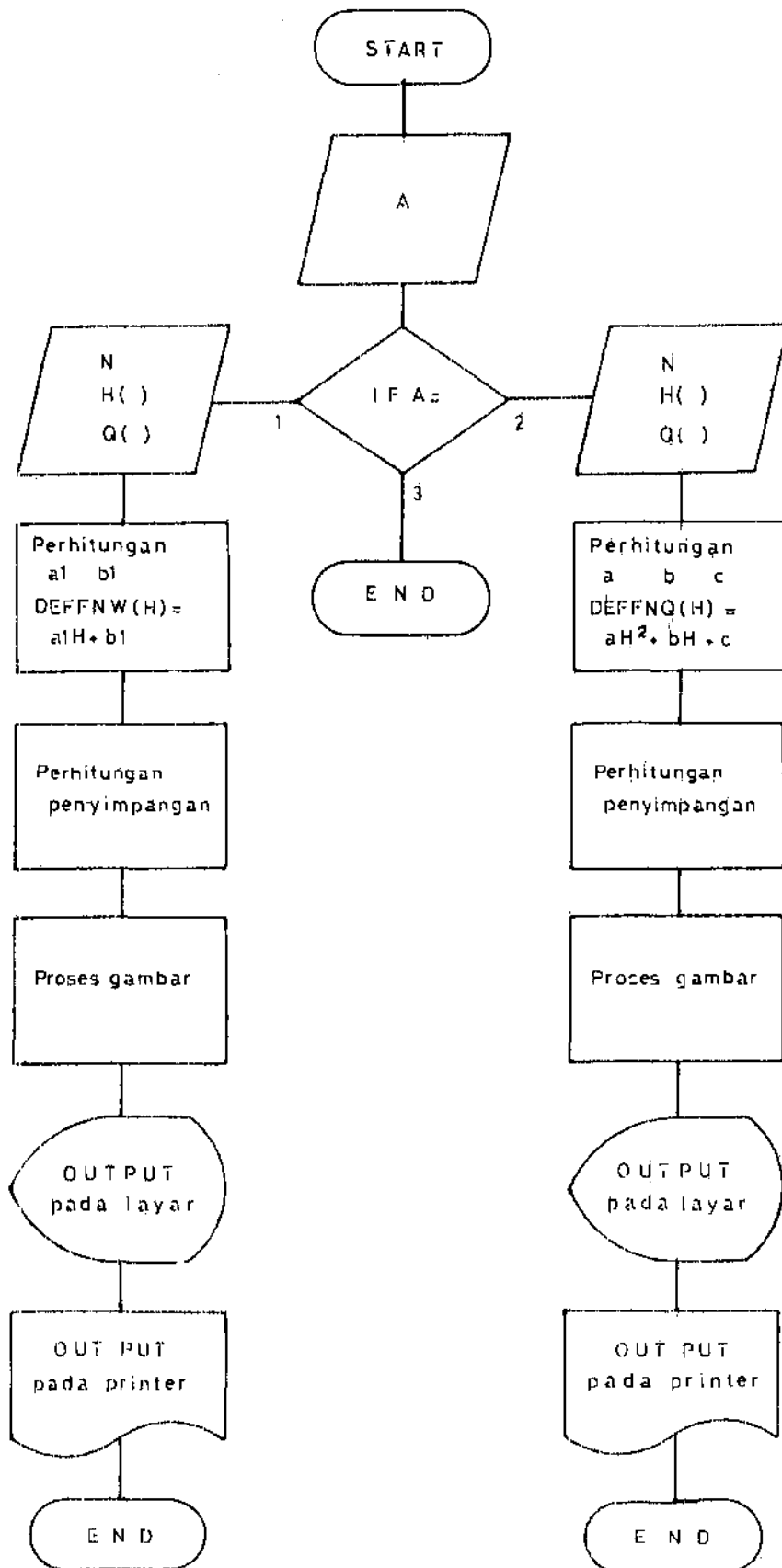
Untuk **LENGKUNG ALIRAN LINIER**

VARIABEL BIASA

- A = nomer pilihan anda.
 N = banyaknya data yang ada
 H() = ketinggian air
 Q() = debit air pada ketinggian H
 EQ = jumlah dari Q()
 EH = jumlah dari H()
 ESQ, SQ() = jumlah dari SQR Q()
 EHSQ, HSQ() = jumlah dari H() * SQR Q()
 EH2, H2() = jumlah dari H()²
 a1, b1 = koefisien yang didapat sesuai dengan metode
 Kwadrat Terkecil LINIER
 FN W(H) = definisi dari fungsi persamaan lengkung aliran
 dimana SQR Q = a1H + b1
 Q1(), Q2() = untuk perhitungan penyimpangan yang sesuai
 Q3(), DQ1() = dengan data kenyataan yang ada.

VARIABEL STRING

- F1\$ = untuk kepala tabel perhitungan
 F2\$ = untuk pengisian tabel perhitungan yang ada
 F3\$ = untuk pengisian jumlah tabel perhitungan
 FA\$ = untuk pengisian tabel penyimpangan
 FB\$ = untuk kepala tabel penyimpangan
 FC\$
 K\$ = untuk input pencetakan pada printer



IV.5. PROGRAM & HASIL PROGRAM

LENGKUNG ALIRAN

```

10 REM PERHITUNGBAN LENGKUNG ALIRAN dgn metode ANALITIK
20 CLS: CLEAR
30 LOCATE 10,3:PRINT "1. Lengkung Aliran dgn persamaan SQR (Q)
= a1*H +b1"
40 LOCATE 10,4:PRINT "   Metode Kwadrat Terkecil L I N I E R"
50 LOCATE 10,6:PRINT "2. Lengkung aliran dgn persamaan Q = a*H
^2 + b*H + c "
60 LOCATE 10,7:PRINT "   Metode Kwadrat Terkecil P A R A B O L
A"
70 LOCATE 10,9:PRINT "3. S E L E S A I."
80 LOCATE 10,12:INPUT "P I L I H A N   A N D A   N O M E R   ",
A :CLS
90 ON A GOTO 100,790,1520
100 'PERHITUNGBAN LENGKUNG ALIRAN DGN 2 KOEFISIEN
110 INPUT" Banyaknya data yang ada ( N ) =",N:PRINT
120 IF N < 10 THEN 140
130 DIM H(N),Q(N),Q1(N),Q2(N),Q3(N),SQ(N),HSQ(N),H2(N)
140 FOR I = 1 TO N
150 PRINT " D a t a   N o m e r ";I :PRINT
160 INPUT " Ketinggian Air = H =",H(I)
170 INPUT " D e b i t   Air = Q =",Q(I):PRINT
180 NEXT I:CLS
190 FOR I = 1 TO N
200 SQ(I) = SQR(Q(I)): HSQ(I) = H(I) * SQR(Q(I)): H2(I) = (H(I)
)^2
210 ESQ = ESQ +SQ(I): EHSQ = EHSQ + HSQ(I) : EH2 = EH2 + H2(I):
EH=EH+H(I)
220 EQ = EQ + Q(I)
230 NEXT I
240 a1 =((ESQ*EH)-(N*EHSQ))/(EH*EH-N*EH2)
250 b1 =((EH*EHSQ)-(EH2*ESQ))/((EH*EH)-(N*EH2))
260 ' PERHITUNGBAN PENYIMPANGAN
270 DEFFN W(H)= (a1*H - b)^2
280 FOR I = 1 TO N
290 H = H(I) :Q1(I)=FN W(H):Q2(I)=Q1(I)-Q(I):Q3(I)=Q2(I)/Q(I):D
Q1=DQ1+Q3(I)
300 NEXT I

```

```

310 'PENCETAKAN PADA LAYAR
320 F1$ = " No      H      H/2      Q      SQR (Q)      H*SQR
(Q) "
330 F2$ = " ##      #.##      ##.####      ##.##      #.####      ##.##
##"
340 F3$ = "      ##.##      ###.####      ###.##      ##.####      ###.##
##"
350 PRINT F1$ :PRINT"-----"
-----"
360 FOR I = 1 TO N
370 PRINT USING F2$;I,H(I),H2(I),Q(I),SQ(I),HSQ(I)
380 NEXT I
390 PRINT "-----"
--"
400 PRINT USING F3$;EH,EH2,EQ,ESQ,EHSQ
410 PRINT "a1 =";a1;" b1 =";b1:PRINT
420 PRINT "Lengkung Aliran dgn metode Kwadrat Terkecil LINIER"
430 PRINT "SQR ( Q ) = ";a1"h +(";b1;)"
440 FC$ = " No      Tinggi air      Debit yg diukur      Debit yg dihitung
      Q2      Q2/G      "
450 FB$ = "      H (m)      Q(m3/det)      Q1(m3/det)
(Q - Q1)"
460 FA$ = " ##      ##.##      ##.####      ##.####
#.####      #.####"
470 PRINT"-----"
-----"
480 PRINT FC$:PRINT FB$:PRINT"-----"
-----"
490 FOR I=1 TO N
500 PRINT USING FA$;I,H(I),Q(I),Q1(I),Q2(I),Q3(I)
510 NEXT I
520 PRINT"-----"
-----" :PRINT
530 PRINT "LENGKUNG ALIRAN DENGAN PENYIMPANGANNYA":PRINT
540 PRINT "SQR ( Q ) = ";a1"h + (";b1;)" +/—" ;DQ1;"%":PRINT
550 'PENCETAKAN PADA PRINTER
560 INPUT "OUTPUT PADA PRINTER (Y/T) ",K$
570 IF K$ ="T" THEN 20
580 IF K$ <>"Y" THEN 560
590 LPRINT CHR$(14);" TABEL PERHITUNGAN ";LPRINT CHR$(27):"F";

```

```

600 LPRINT"-----"
--"
610 LPRINT F1$;LPRINT"-----"
-----"
620 FOR I = 1 TO N
630 LPRINT USING F2$;I,H(I),H2(I),Q(I),SQ(I),HSQ(I)
640 NEXT I
650 LPRINT "-----"
----"
660 LPRINT USING F3$;EH,EH2,EQ,ESQ,EHSQ
670 LPRINT "a1 =";a1;" b1 =";b1;LPRINT
680 LPRINT "LENGKUNG ALIRAN dengan metode Kwadrat Terkecil LINI
ER"
690 LPRINT "SQR ( Q ) = ";a1"h + (";b1;")":LPRINT
700 LPRINT CHR$(14)"TABEL PERHITUNGAN PENYIMPANGAN":LPRINT CHR$(
(27));"F";
710 LPRINT"-----"
-----"
720 LPRINT FC$;LPRINT FB$;LPRINT"-----"
-----"
730 FOR I=1 TO N
740 LPRINT USING FA$;I,H(I),Q(I),Q1(I),Q2(I),Q3(I):NEXT I
750 LPRINT"-----"
-----" :LPRINT
760 LPRINT "LENGKUNG ALIRAN DENGAN PENYIMPANGANNYA":LPRINT
770 LPRINT "SQR ( Q ) = ";a1"h + (";b1;") +/-";DQ1;"%":LPRINT
780 GOTO 20
790 'LENGKUNG ALIRAN dgn metode Kwadrat Terkecil PARABOLA"
800 INPUT " Banyaknya data yang ada ( N ) = ",N
810 IF N <10 THEN B30
820 DIM Q(N),Q1(N),Q2(N),Q3(N),H(N),H2(N),H3(N),H4(N),QH(N),QH2
(N)
830 FOR I = 1 TO N
840 PRINT " D a t a   N o m e r ";I:PRINT
850 INPUT " Ketinggian Air = H =",H(I)
860 INPUT " D e b i t   Air = Q =",Q(I):PRINT
870 NEXT I
880 CLS

```

```

890 FOR I = 1 TO N
900 H2(I) =H(I)^2:H3(I)=H(I)^3 : H4(I)= H(I)^4
910 QH(I)= Q(I)*H(I): QH2(I) = Q(I)*(H(I)^2)
920 EH = EH + H(I): EH2 = EH2 + H2(I) : EH3 = EH3 + H3(I) :EH4
= EH4 + H4(I)
930 EQ = EQ + Q(I): EQH = EQH + QH(I) : EQH2 = EQH2 + QH2(I)
940 NEXT I
950 P =(N*EH2*EH4)+(2*EH*EH2*EH3)-(N*EH3^2)-(EH^2*EH4)-(EH2^3)
960 a =((EH*EH3*EQ) + (EH*EH2*EQH) + (N*EH2*EQH2) - (EH2^2*EQ)
- (N*EH3*EQH) - (EH^2*EQH2))/P
970 b =((EH2*EH3*EQ) + (N*EH4*EQH) + (EH*EH2*EQH2) - (EH*EH4*E
Q) - (EH2^2*EQH) - (N*EH3*EQH2))/P
980 c =((EH2*EH4*EQ) + (EH2*EH3*EQH) + (EH*EH3*EQH2) - (EH3^2*E
Q) - (EH*EH4*EQH) - (EH2^2*EQH2))/P
990 'PERHITUNGAN PENYIMPANGAN
1000 DEFFN Q(H) = a*H^2+b*H+c
1010 FOR I= 1 TO N
1020 H = H(I) : Q1(I) = FN Q(H) :Q2(I) =Q1(I)-Q(I):Q3(I)= ABS(Q2
(I)/Q(I)):DQ = DQ+Q3(I)
1030 NEXT I
1040 'PENCETAKAN PADA LAYAR
1050 F4$ = " No      H          H^2          H^3          H^4          Q          Q*H
          Q*H^2"
1060 F5$ = " ##      #.##      ##.####      #.####      #.####      #.##      #.##
## #.####"
1070 F6$ = "          ##.##      ###.####      ##.####      ##.####      ##.##      ##.##
## #.####"
1080 PRINT F4$ :PRINT"-----"
-----"
1090 FOR I= 1 TO N
1100 PRINT USING F5$:I,H(I),H2(I),H3(I),H4(I),Q(I),QH(I),QH2(I)
1110 NEXT I
1120 PRINT"-----"
-----"
1130 PRINT USING F6$:EH,EH2,EH3,EH4,EQ,EQH,EQH2
1140 PRINT " a =";a;" b =";b;" c =";c
1150 PRINT "PERSAMAAN LENGKUNG ALIRAN dgn metode Kwadrat Terkeci
1 PARABOLA"

```

```

1160 PRINT " Q =(";a;")H^2 +(";b;")H +(";c;")" ;COLOR4
1170 L1$ = " No  Tinggi air  Debit yg diukur  Debit yg dihitung
      Q2      Q2/Q  "
1180 L2$ = "      H (m)      Q(m3/det)      Q1(m3/det)
      (Q - Q1)"
1190 L3$ = " ##      ##.##      ##.####      ##.####
      #.####  #.####"
1200 PRINT"-----"
-----"
1210 PRINT L1$:PRINT L2$:PRINT"-----"
-----"
1220 FOR I = 1 TO N
1230 PRINT USING L3$;I,H(I),Q(I),Q1(I),Q2(I),Q3(I)
1240 NEXT I
1250 PRINT"-----"
-----" :PRINT
1260 DQ =DQ/N*100: PRINT "PENYIMPANGAN = DQ = ";DQ
1270 PRINT "PERSAMAAN LENGKUNG ALIRAN DENGAN PENYIMPANGAN":COLOR
6
1280 PRINT " Q =(";a;")H^2 +(";b;")H +(";c;") (+/-)";DQ;"%":COLO
R4
1290 INPUT "OUTPUT PADA PRINTER (Y/T) ",K1$
1300 IF K1$ ="T" THEN 20
1310 IF K1$<>"Y" THEN 1290
1320 LPRINT CHR$(14);" TABEL  PERHITUNGAN":LPRINT:LPRINTCHR$(27)
;"F";
1330 LPRINT F4$ ;LPRINT"-----"
-----"
1340 FOR I= 1 TO N
1350 LPRINT USING F5$;I,H(I),H2(I),H3(I),H4(I),Q(I),QH(I),QH2(I)
1360 NEXT I
1370 LPRINT"-----"
-----":LPRINT
1380 LPRINT USING F6$;EH,EH2,EH3,EH4,EQ,EQH,EQH2:LPRINT
1390 LPRINT "KOEf a =";a;"KOEf b =";b;"KOEf c =";c:LPRINT
1400 LPRINT "PERSAMAAN LENGKUNG ALIRAN dgn metode kwadrat terkec
ii PARABOLA"
1410 LPRINT " Q =(";a;")H^2 +(";b;")H +(";c;")" ;LPRINT

```

```

1420 LPRINT CHR$(14);"TABEL PERHITUNGAN PENYIMPANGAN";LPRINT;LPR
INT CHR$(27);"B";
1430 LPRINT"-----"
-----"
1440 LPRINT L1%;LPRINT L2%;LPRINT"-----"
-----"
1450 FOR I = 1 TO N
1460 LPRINT USING L3%;I,H(I),Q(I),Q1(I),Q2(I),Q3(I)
1470 NEXT I
1480 LPRINT"-----"
-----" :LPRINT
1490 LPRINT "PENYIMPANGAN = DQ = ";DQ;"%":LPRINT
1500 LPRINT CHR$(27);"E";"PERSAMAAN LENKUNG ALIRAN & PENYIMPANGA
NNYA" :LPRINT
1510 LPRINT " Q =(";a;")H^2 +(;b;")H +(;c;") (+/-)";DQ;%"
1520 END

```

Contoh soal:

Diambil dari buku "Hidrologi untuk Pengairan" oleh Ir Soeyono Sosrodarsono Bab VIII : Sungai, halaman 194

No	H (m)	Q (m ³ /det)	No	H (m)	Q (m ³ /det)
1.	0.15	0.18	8	0.37	2.05
2	0.20	0.45	9	0.40	2.59
3	0.22	0.59	10	0.42	2.62
4	0.24	0.80	11	0.50	4.18
5	0.28	1.15	12	0.57	4.98
6	0.30	1.36	13	0.60	5.39
7	0.32	1.50			

Contoh soal : Penyelesaian Lengkung Aliran dengan

Metode Kwadrat Terkecil PARABOLA.

TABEL PERHITUNGAN

No	H	H ²	H ³	H ⁴	Q	Q*H	Q*H ²
1	0.15	0.0225	0.0034	0.0005	0.18	0.0270	0.0041
2	0.20	0.0400	0.0080	0.0016	0.45	0.0900	0.0180
3	0.22	0.0484	0.0106	0.0023	0.59	0.1298	0.0286
4	0.24	0.0576	0.0138	0.0033	0.80	0.1920	0.0461
5	0.28	0.0784	0.0220	0.0061	1.15	0.3220	0.0902
6	0.30	0.0900	0.0270	0.0081	1.36	0.4080	0.1224
7	0.32	0.1024	0.0328	0.0105	1.50	0.4800	0.1536
8	0.37	0.1369	0.0507	0.0187	2.05	0.7585	0.2806
9	0.40	0.1600	0.0640	0.0256	2.59	1.0360	0.4144
10	0.42	0.1764	0.0741	0.0311	2.62	1.1004	0.4622
11	0.50	0.2500	0.1250	0.0625	4.18	2.0900	1.0450
12	0.57	0.3249	0.1852	0.1056	4.98	2.8386	1.6180
13	0.60	0.3600	0.2160	0.1296	5.39	3.2340	1.9404
	4.57	1.8475	0.8325	0.4056	27.84	12.7063	6.2235

KOEF a = 12.2614 KOEF b = 2.80552 KOEF c = -0.586705

PERSAMAAN LENKUNG ALIRAN dgn metode kwadrat terkecil PARABOLA
 $Q = (12.2614) H^2 + (2.80552) H + (-0.586705)$

TABEL PERHITUNGAN PENYIMPANGAN

No	Tinggi air H (m)	Debit yg diukur Q (m ³ /det)	Debit yg dihitung Q1 (m ³ /det)	Q2 (Q - Q1)	Q2/Q
1	0.15	0.1800	0.1100	-0.0700	0.3889
2	0.20	0.4500	0.4649	0.0149	0.0330
3	0.22	0.5900	0.6240	0.0340	0.0576
4	0.24	0.8000	0.7929	-0.0071	0.0089
5	0.28	1.1500	1.1601	0.0101	0.0088
6	0.30	1.3600	1.3585	-0.0015	0.0011
7	0.32	1.5000	1.5666	0.0666	0.0444
8	0.37	2.0500	2.1299	0.0799	0.0390
9	0.40	2.5900	2.4973	-0.0927	0.0358
10	0.42	2.6200	2.7545	0.1345	0.0513
11	0.50	4.1800	3.8814	-0.2986	0.0714
12	0.57	4.9800	4.9962	0.0162	0.0032
13	0.60	5.3900	5.5107	0.1207	0.0224

PENYIMPANGAN = DQ = 5.89135 %

PERSAMAAN LENKUNG ALIRAN & PENYIMPANGANNYA

$Q = (12.2614) H^2 + (2.80552) H + (-0.586705) (+/-) 5.89135 %$

Contoh soal : Penyelesaian Lengkung Aliran dengan Metode Kwadrat Terkecil LINIER

TABEL PERHITUNGAN

No	H	H ²	Q	SQR (Q)	H*SQR (Q)
1	0.15	0.0225	0.18	0.4243	0.0636
2	0.20	0.0400	0.45	0.6708	0.1342
3	0.22	0.0484	0.59	0.7681	0.1690
4	0.24	0.0576	0.80	0.8944	0.2147
5	0.28	0.0784	1.15	1.0724	0.3003
6	0.30	0.0900	1.36	1.1662	0.3499
7	0.32	0.1024	1.50	1.2247	0.3919
8	0.37	0.1369	2.05	1.4318	0.5298
9	0.40	0.1600	2.59	1.6093	0.6437
10	0.42	0.1764	2.62	1.6186	0.6798
11	0.50	0.2500	4.18	2.0445	1.0223
12	0.57	0.3249	4.98	2.2316	1.2720
13	0.60	0.3600	5.39	2.3216	1.3930
	4.57	1.8475	27.84	17.4784	7.1641

$$a_1 = 4.23173 \quad b_1 = -0.14312$$

LENGKUNG ALIRAN dengan metode Kwadrat Terkecil LINIER
 $SQR (Q) = 4.23173 h + (-0.14312)$

TABEL PERHITUNGAN PENYIMPANGAN

No	Tinggi air H (m)	Debit yg diukur Q (m ³ /det)	Debit yg dihitung Q1 (m ³ /det)	Q ² (Q - Q1)	Q ² /Q
1	0.15	0.1800	0.2417	0.0617	0.3428
2	0.20	0.4500	0.4945	0.0445	0.0989
3	0.22	0.5900	0.6207	0.0307	0.0521
4	0.24	0.8000	0.7612	-0.0368	-0.0484
5	0.28	1.1500	1.0853	-0.0647	-0.0563
6	0.30	1.3600	1.2688	-0.0912	-0.0671
7	0.32	1.5000	1.4666	-0.0334	-0.0223
8	0.37	2.0500	2.0238	-0.0262	-0.0128
9	0.40	2.5900	2.4012	-0.1888	-0.0729
10	0.42	2.6200	2.6706	0.0506	0.0193
11	0.50	4.1800	3.8917	-0.2883	-0.0690
12	0.57	4.9800	5.1482	0.1682	0.0338
13	0.60	5.3900	5.7404	0.3504	0.0650

LENGKUNG ALIRAN DENGAN PENYIMPANGANNYA

$$SQR (Q) = 4.23173 h + (-0.14312) +/- 2.02518 \%$$

