

LAMPIRAN 1

PROGRAM KOMPUTER BAHASA FORTRAN UNTUK METODE GRADIEN SEKAWAN

CPROGRAM MENGHITUNG NILAI FUNGSI DENGAN METODE GRADIEN
CSEKAWAN

```
C*****
C*  VARIBEL - VARIABEL YANG DIGUNAKAN
C*  N      : BANYAKNYA VARIABEL
C*  X(I)   : VARIABEL BEBAS KE-I
C*  F      : FUNGSI YANG DIMINIMALKAN
C*  G(I)   : DERIVATIF PARSIAL TERHADAP VAR. KE-I
C*  EPS    : TOLERANSI
C*  EST    : NILAI TEBAKAN AWAL FUNGSI
C*  MAXIT  : MAKSIMUM ITERASI YANG DIJINKAN
C*  IER    : PARAMETER EROR
C*        IER=0 BERARTI KONVERGENSI DICAPAI
C*        IER=1 BERARTI KONVERGENSI TAK ADA STL MAXIT
C*        IER=-1 BERARTI KESALAHAN PENGHITUNGAN GRADIEN
C*        IER=2 BERARTI NILAI MINIMUMNYA TDK ADA
C*  KOUNT  : COUNTER ITERASI
C*****
      DIMENSION X(2),G(2),H(4)
      OPEN(1,FILE='PNL2.HAS5')
      WRITE(*,'(24(/))')
      WRITE(*,'(5X,A,\\)')'BANYAKNYA VARIABEL      '
      READ(*,'(I2)')N
      WRITE(*,'(5X,A,\\)')'PARAMETER MAXIMUM ITERASI:'
      READ(*,'(I4)')MAXIT
      WRITE(*,'(5X,A,\\)')'PARAMETER ESTIMASI FUNGSI:'
      READ(*,'(E10.4)')EST
      WRITE(*,'(5X,A,\\)')'BESARNYA TOLERANSI      '
      READ(*,'(F10.4)')EPS
      WRITE(*,'(5X,A)')'MASUKKAN NILAI AWAL X(I)'
      DO 111 I=1,N
      WRITE(*,'(4X,A,I2,A,\\)')'NILAI X(',I,')='
111  READ(*,'(F10.2)')X(I)
      M=2*N
      WRITE(1,'(8X,A)')'METODE GRADIEN SEKAWAN '
      WRITE(1,'(4X,A)')'UNTUK MEMINIMALKAN FUNGSI NONLINIER'
      WRITE(1,'(/)')
      WRITE(1,'(2X,A,I3)')'BANYAKNYA VARIABEL      =',N
      WRITE(1,'(2X,A,I3)')'MAXIMUM ITERASI          =',MAXIT
      WRITE(1,'(2X,A,E10.4)')'ESTIMASI NILAI FUNGSI =',EST
      WRITE(1,'(2X,A,F10.8)')'BESARNYA TOLERANSI    =',EPS
      WRITE(1,'(/)')
      WRITE(1,'(A)')'BESARNYA NILAI AWAL X(I):'
      WRITE(1,'(4X,A,F16.8)')'X(1)=' ,X(1)
      WRITE(1,'(4X,A,F16.8)')'X(2)=' ,X(2)
```

```

CALL MINFUNCT(N,M,X,P,Q,C,F,G,EST,EPS,MAXIT,IER,H,KOUNT)
WRITE(1,(/))
WRITE(1,(4X,A,I2))'IER          :',IER
WRITE(1,(4X,A,I2))'BANYAKNYA ITERASI :',KOUNT
WRITE(1,(/))
WRITE(1,(4X,A))'TINGKAT PRODUKSI OPTIMAL :'
DO 100 J=1,N
100 WRITE(1,(4X,A,I2,A,F16.8))'X(',J,')=',X(J)
WRITE(1,(/))
WRITE(1,(4X,A,F16.8))'RATA-RATA HARGA TV19INCH=',P
WRITE(1,(4X,A,F16.8))'RATA-RATA HARGA TV21INCH=',Q
WRITE(1,(4X,A,F16.8))'BIAYA PRODUKSI          =',C
WRITE(1,(4X,A,F16.8))'KEUNTUNGAN MAKSIMAL    =',-F
END
C
C SUBROUTINE MINIMUM FUNGSI
C
SUBROUTINE MINFUNCT(N,M,X,P,Q,C,F,G,EST,EPS,MAXIT,IER,H,KOUNT)
DIMENSION X(N),G(N),H(M)
C HITUNG NILAI FUNGSI DAN VEKTOR GRADIEN PADA TITIK AWAL
CALL FUNCT(N,X,P,Q,C,F,G)
WRITE(1,(2X,A,F16.8))'F(X)='F
C MEMASANG COUNTER ITERASI
KOUNT=0
IER=0
N1=N+1
C MEMULAI CYCLE ITERASI UNTUK SETIAP N+1 ITERASI
1 DO 43 II=1,N1
C MENYIMPAN NILAI FUNGSI DAN MENJALANKAN COUNTER ITERASI
KOUNT=KOUNT+1
WRITE(1,(A,I2))'ITERASI KE-',II
OLDF=F
C MENGHITUNG KUADRAT GRADIEN DAN STOP JIKA GRADIENNYA SUDAH
NOL
GNRM=0.
DO 2 J=1,N
2 GNRM=GNRM+G(J)*G(J)
IF(GNRM)26,46,3
C SETIAP LOOP ITERASI DIJALANKAN LANGKAH PERTAMA PADA ARAH SD
3 IF(II-1)4,4,6
4 DO 5 J=1,N
5 H(J)=-G(J)
GO TO 8
C VEKTOR ARAH H DIPILIH BERDASARKAN GRAD YG SALING KONJUGAT
6 AMBDA=GNRM/OLDG
DO 7 J=1,N
7 H(J)=AMBDA*H(J)-G(J)
C HITUNG NILAI UJI UNTUK NILAI VEKTOR ARAH DAN TURUNAN
BERARAH
8 DY=0.

```

```

HNRM=0.
DO 9 J=1,N
K=J+N
H(K)=X(J)
HNRM=HNRM+ABS(H(J))
9 DY=DY+H(J)*G(J)
C UJI APAKAH FUNGSINYA TURUN SEPANJANG H JIKA TIDAK
C LAKUKAN PENCARIAN LINIER
IF(DY)10,42,42
C HITUNG SKALA FAKTOR YANG DIGUNAKAN PD PENCARIAN LINIER
10 SNRM=1./HNRM
C ARAH MINIMUM SEPANJANG H
C PENCARIAN SEPANJANG H UNTUK TURUNAN POSITIF
FY=F
ALFA=2.*(EST-F)/DY
AMBDA=SNRM
C GUNAKAN ESTIMASI JIKA PANJANG LANGKAH POSITIF DAN KURANG
DARI SNRM
C JIKA TIDAK AMBIL SNRM SBG PANJANG LANGKAH
IF(ALFA)13,13,11
11 IF(ALFA-AMBDA)12,13,13
12 AMBDA=ALFA
13 ALFA=0.
C SIMPAN NILAI FUNGSI DAN TURUNANNYA UNTUK ARGUMEN LAMA
14 FX=FY
DX=DY
C BESAR LANGKAH SEPANJANG H
DO 15 I=1,N
15 X(I)=X(I)+AMBDA*H(I)
C HITUNG NILAI FUNGSI DAN TURUNANNYA UNTUK ARGUMEN BARU
CALL FUNCT(N,X,P,Q,C,F,G)
FY=F
C HITUNG TURUNAN ARAH DY UNTUK ARGUMEN BARU DAN STOP JIKA DY
POSITIF
C JIKA DY NOL MAKA MINIMUM DICAPAI
DY=0.
DO 16 I=1,N
16 DY=DY+G(I)*H(I)
IF(DY)17,38,20
c PENCARIAN DIHENTIKAN JIKA MINIMUM TELAH DICAPAI
17 IF(FY-FX)18,20,20
C ULANGI PENCARIAN UNTUK ARAH SELANJUTNYA
18 AMBDA=AMBDA+ALFA
ALFA=AMBDA
C STOP JIKA PERUBAHAN ARGUMEN SANGAT BESAR
IF(HNRM*AMBDA-1.E10)14,14,19
19 IER=2
RETURN
C AKHIR DARI LOOP PENCARIAN

```

```

C LAKUKAN INTERPOLASI KUBIK DAN HITUNG ARGUMEN X YANG
MEMINIMALKAN
C POLINOMIAL INTERPOLASI
20 T=0.
21 IF(AMBDA)22,38,22
22 Z=3.*(FX-FY)/AMBDA+DX+DY
   ALFA =AMAX1 (ABS(Z),ABS(DX),ABS(DY))
   DALFA=Z/ALFA
   DALFA=DALFA*DALFA-DX/ALFA*DY/ALFA
   IF(DALFA)23,27,27
C SIMPAN KEMBALI NILAI FUNGSI DAN ARGUMEN YANG LAMA
23 DO 24 J=1,N
   K=N+J
24 X(J)=H(K)
   CALL FUNCT(N,X,P,Q,C,F,G)
C TEST UNTUK KEGAGALAN ITERASI
25 IF(IER)26,46,47
26 IER=-1
   GO TO 1
27 W=ALFA*SQRT(DALFA)
   ALFA=(DY+W-Z)*AMBDA/(DY+2.*W-DX)
   DO 28 I=1,N
   X(I)=X(I)+(T-ALFA)*H(I)
28 WRITE(1,(4X,A,I2,A,F16.8))'X(',I,') =',X(I)
   WRITE(1,(4X,A,F16.8))'F(X) =',F
C STOP JIKA NILAI AKHIR FS PADA X LEBIH KECIL DARI FS PADA AKHIR
C INTERVAL
   CALL FUNCT(N,X,P,Q,C,F,G)
   IF(F-FX)29,29,30
29 IF(F-FY)38,38,30
CHITUNG TURUNAN BERARAH
30 DALFA=0.
   DO 31 I=1,N
31 DALFA=DALFA+G(I)*H(I)
   IF(DALFA)32,35,35
32 IF(F-FX)34,35,35
33 IF(DX-DALFA)34,38,34
34 FX=F
   DX=DALFA
   T=ALFA
   AMBDA=ALFA
   GO TO 21
35 IF(FY-F)37,36,37
36 IF(DY-DALFA)37,38,37
37 FY=F
   DY=DALFA
   AMBDA=AMBDA-ALFA
   GO TO 20
CHITUNG SELISIH ANTARA ARGUMEN LAMA DAN BARU
38 T=0.

```

```

DO 39 J=1,N
K=J+N
H(K)=X(J)-H(K)
39 T=T+ABS(H(K))
CHITUNG PANJANG SELISIH VEKTOR JIKA N+1 ITERASI TLH DIJALANKAN
C STOP JIKA PANJANGNYA LEBIH KECIL EPSILON
IF(KOUNT-N1)41,40,40
40 IF(T-EPS)45,45,41
C STOP JIKA F TIDAK TURUN SEPANJANG ITERASI TERAKHIR JK TDK
C SIMPAN NORM GRADIEN
41 IF(OLDF-F+EPS)46,25,42
42 OLDG=GMRM
C STOP JIKA BANYAKNYA ITERASI MELEBIHI MAXIT
IF(KOUNT-MAXIT)43,44,44
43 IER=0
C AKHIR DARI CYCLE ITERASI
C MULAI ITERASI SELANJUTNYA
GO TO 1
C TIDAK KONVERGEN SETELAH MAXIT ITERASI DIJALANKAN
44 IER=1
C TEST UNTUK GRADIEN YANG KECIL
45 IF(GMRM-EPS)46,46,47
46 IER=0
47 RETURN
END
CSUBROUTINE FUNGSI DAN GRADIENNYA
SUBROUTINE FUNCT(N,X,P,Q,C,F,G)
DIMENSION X(N),G(N)
X1=X(1)
X2=X(2)
P=339.-0.01*X1-0.003*X2
Q=399.-0.004*X1-0.01*X2
C=400000.+195.*X1+225.*X2
F=-P*X1-Q*X2+C
G(1)=-144.+0.02*X1+0.007*X2
G(2)=-174.+0.007*X1+0.02*X2
RETURN
END

```

LAMPIRAN 2

HASIL PERHITUNGAN MENGGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER

METODE GRADIEN SEKAWAN UNTUK MEMINIMALKAN FUNGSI NONLINIER

BANYAKNYA VARIABEL = 2
MAXIMUM ITERASI = 10
ESTIMASI NILAI FUNGSI = 0.3000E+06
BESARNYA TOLERANSI = 0.00000001

BESARNYA NILAI AWAL X(I):

$$X(1) = 1.00000000$$

$$X(2) = 3.00000000$$

$$F(X) = 399334.10000000$$

ITERASI KE- 1

$$X(1) = 5357.28900000$$

$$X(2) = 6474.53200000$$

$$F(X) = -408294.00000000$$

ITERASI KE- 2

$$X(1) = 4735.05700000$$

$$X(2) = 7042.72700000$$

$$F(X) = -551241.30000000$$

ITERASI KE- 3

$$X(1) = 4735.05700000$$

$$X(2) = 7042.72800000$$

$$F(X) = -553641.30000000$$

IER : 0
BANYAKNYA ITERASI : 3

TINGKAT PRODUKSI OPTIMAL :

$$X(1) = 4735.05700000$$

$$X(2) = 7042.72800000$$

$$\text{RATA-RATA HARGA TV19INCH} = 270.52130000$$

$$\text{RATA-RATA HARGA TV21INCH} = 309.63250000$$

$$\text{BIAYA PRODUKSI} = 2907950.00000000$$

$$\text{KEUNTUNGAN MAKSIMAL} = 553641.30000000$$