

LAMPIRAN 1
TATA CARA PENGGUNAAN *SOFTWARE*
ALGORITMA GENETIKA

Langkah-langkah penggunaan *Software Algoritma Genetika Job Shop* :

1. Buka program Algoritma Genetika *Job Shop*



2. Masukkan data-data yang dibutuhkan dengan mengklik tombol input yang tertera pada *software* seperti :

- Input Mesin
- Input job dan banyaknya operasi
- Input waktu proses pada setiap proses dan mesin
- Simpan data tersebut sesuai dengan nama yang diinginkan

No	Nama Operasi	Nama Mesin	Waktu

- Keluar dari proses input dan masuk ke proses. Buka data yang sudah disimpan kemudian masukkan nilai parameter yang dibutuhkan yaitu generasi, populasi, probabilitas *crossover*, dan probabilitas mutasi.

Form Proses

Load Case

rol depan 2

Jumlah Mesin: 6

Permutasi: 8957952000

Jumlah Job: 11

Nama File: Load Case

Load Parameter

Generasi: 100 Pc: 0.90

Populasi: 5 Pm: 0.001

Nama File: Load Parameter

Proses Exit

Result

Mesin:

Makespan: 630.00

Generasi Terbaik: 0

No	Job	Operasi	Waktu	Mulai	Akhir

Ver 2.1

- Setelah semua data lengkap, klik tombol proses dan lihat hasilnya. Hasilnya berupa nilai *makespan* dan nilai *makespan* tersebut terletak pada generasi ke berapa, dapat dilihat juga urutan pengerjaan pada tiap mesin beserta waktu mulai diproses dan waktu selesai diproses.

Result

Mesin: M-1

Makespan: 630.00

Generasi Terbaik: 0

No	Job	Operasi	Waktu	Mulai	Akhir
1	PLAT DU	DIPOTONG	30.00	0.00	30.00
2	PLAT PE	DIPOTONG	30.00	30.00	60.00
3	UNP	DIPOTONG	20.00	60.00	80.00
4	FLANS T	DIPOTONG	120.00	80.00	200.00

Ver 2.1

LAMPIRAN 2
LIST PROGRAM

```

unit Proses;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics,
    Controls, Forms,
    Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls;

type
    TFormProses = class(TForm)
        Panel2: TPanel;
        Label1: TLabel;
        Label2: TLabel;
        Label3: TLabel;
        Label4: TLabel;
        Label5: TLabel;
        TGenerasi: TEdit;
        TPopulasi: TEdit;
        TPc: TEdit;
        TPm: TEdit;
        TParameter: TEdit;
        PButton: TButton;
        Panel1: TPanel;
        Label6: TLabel;
        Label7: TLabel;
        Label10: TLabel;
        TMesin: TEdit;
        TJob: TEdit;
        TCase: TEdit;
        CButton: TButton;
        Label8: TLabel;
        LCase: TLabel;
        BProses: TButton;
        BExit: TButton;
        Splitter1: TSplitter;
        Panel3: TPanel;
        Label9: TLabel;
        Label11: TLabel;
        TMakespan: TEdit;
        TGenBest: TEdit;
        Shape1: TShape;
        Label12: TLabel;
        Shape2: TShape;
        Shape3: TShape;
        Label13: TLabel;
        Label14: TLabel;
        No1: TEdit;
        No2: TEdit;
        No3: TEdit;
        No4: TEdit;
        Job1: TEdit;
        Job2: TEdit;
        Job3: TEdit;
        Job4: TEdit;
        Operasil: TEdit;
    end;

```

```

Operasi2: TEdit;
Operasi3: TEdit;
Operasi4: TEdit;
SB: TScrollBar;
CB: TComboBox;
Label15: TLabel;
Shape4: TShape;
Shape5: TShape;
Shape6: TShape;
Label16: TLabel;
Label17: TLabel;
Label18: TLabel;
Waktu1: TEdit;
Waktu2: TEdit;
Waktu3: TEdit;
Waktu4: TEdit;
Mulai1: TEdit;
Mulai2: TEdit;
Mulai3: TEdit;
Mulai4: TEdit;
Akhirl: TEdit;
Akhirl: TEdit;
Akhirl: TEdit;
Akhirl: TEdit;
Permutasi: TEdit;
Label19: TLabel;
Label20: TLabel;
procedure TCaseChange(Sender: TObject);
procedure TParameterChange(Sender: TObject);
procedure CButtonClick(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure TGenerasiChange(Sender: TObject);
procedure TPopulasiChange(Sender: TObject);
procedure TPcChange(Sender: TObject);
procedure TPmChange(Sender: TObject);
procedure PButtonClick(Sender: TObject);
procedure BExitClick(Sender: TObject);
procedure BProsesClick(Sender: TObject);
procedure CBChange(Sender: TObject);
procedure SBChange(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

```

Type

```

RJobGenetic = Record
    Job : String[30];
    Operasi : String[30];
    Urutan : Integer;
    Waktu : Real;
    WaktuMulai : Real;
    WaktuAkhirl : Real;
    ProbMut : Real;

```

```

        Assign : Real;
    End;
    RMesinGenetic = Record
        Nama : String[30];
        AssignJob : Integer;
        WaktuTotal : Real;
        ProbCross : Real;
        JumJob : Integer;
        JobOperasi : Array[1..250] of RJobGenetic;
    End;
    RKasusGenetic = Record
        MakesPan : Real;
        Mesin : Array[1..100] of RMesinGenetic;
    End;

    RParameter = Record
        Populasi : Integer;
        Generasi : Integer;
        Pc : Real;
        Pm : Real;
    End;
    ROperasi = Record
        Nama : String[30];
        Waktu : Real;
        WaktuMulai : Real;
        WaktuAkhir : Real;
        Mesin : String[30];
        Assign : Integer;
    End;
    RJob = Record
        Nama : String[30];
        JumOperasi : Integer;
        Operasi : Array[1..250] of ROperasi;
    End;
    RCase = Record
        JumJob : Integer;
        Job : Array[1..150] of RJob;
    End;
    RMesin = Record
        JumMesin : Integer;
        Mesin : Array[1..100] of String[30];
    End;

    RParent = Record
        Job : Array[1..1000] of String[30];
        Pm : Array[1..1000] of Real;
    End;

    RSeleksi = Record
        Populasi : Integer;
        Makespan : Real;
    End;

var
    FormProses: TFormProses;
    Parameter : RParameter;

```

```

FParameter : File Of RParameter;
Kasus,KasusTemp : RCase;
FKasus : File of RCase;
Mesin : RMesin;
FMesin : File of RMesin;
pilih : Integer;

KasusGenetic,KasusGenetic2,KasusGeneticKsg,KasusGeneticDuo :
RKasusGenetic;
FKasusGenetic,FKasusGeneticBest : File of RKasusGenetic;
SummaryJob,SummaryJobTemp : Array[1..100] of RMesinGenetic;

RandomJob : Integer;
JumOperasiTotal : Integer;
OperasiAssign: Integer;

RandomCross : Real;
ParentAssign,RandomParent : Integer;
CParent,Parent1,Parent2,OSpring1,OSpring2 : RKasusGenetic;
FCParent,FParent : File Of RKasusGenetic;
OfSpringIteration : Integer;
Random1,Random2,Min,Max : Integer;
CekSamal,CekSama2, Samal, Sama2 : Integer;
Ubah1,Ubah2 : Array[1..1000] of String[30];
DumyJob : String[30];
MasukMutasi: Integer;

Seleksi : Array[1..100000] of RSeleksi;
SeleksiTemp : RSeleksi;

i,j,k,l,m : integer;
DumyJumJob : Integer;
DumyString : String;
n : integer;
PopulasiDumy, DumyMasuk : Integer;
GenerasiTerbaik : Integer;
IterasiGenerasi : Integer;
Lolos : Integer;
OperasiAssignAwal : Integer;
z : integer;
readyjob, readymesin : real;
TempJob : RJobGenetic;
NormalAssign : Array[1..1000] of integer;

CBPilih : Integer;

Click1,Click2 : Integer;
Test : Text;
DumyText : String;
Permutasix : Real;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TFormProses.BExitClick(Sender: TObject);

```

[illegible]


```

        Break;
    End;
    if (readyjob>0) and
    ((Readyjob+KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].Waktu)<=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[1].WaktuMulai) then
        Begin
            ReadyMesin:=ReadyJob;
            Break;
        End;
    End;
    if z>1 then
        if
        (KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[z].WaktuMulai-
        KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[z-1].WaktuAkhir)>=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].Waktu then
            Begin
                if
                KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[z-1].WaktuAkhir>=ReadyJob then
                    Begin
                        ReadyMesin:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[z-1].WaktuAkhir;
                        Break;
                    End;
                if
                (readyjob>KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[z-1].WaktuAkhir) and
                ((Readyjob+KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].Waktu)<=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[z].WaktuMulai) then
                    Begin
                        ReadyMesin:=ReadyJob;
                        Break;
                    End;
                End;
            End;
        End;
        OperasiAssign:=OperasiAssign+1;

    KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].WaktuMulai:=ReadyMesin;

    KasusTemp.Job[k].Operasi[1].WaktuMulai:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].WaktuMulai;

    KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].WaktuAkhir:=ReadyMesin+KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].Waktu;

    KasusTemp.Job[k].Operasi[1].WaktuAkhir:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].WaktuAkhir;

    KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].Assign:=1;
    KasusTemp.Job[k].Operasi[1].Assign:=1;
    if
    ReadyMesin>=KasusGeneticDuo.Mesin[i].WaktuTotal then

```

```

KasusGeneticDuo.Mesin[i].WaktuTotal:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobO
perasi[KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob+1].WaktuAkhir;

KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].Assig
nJob+1;

                                Break;
                                End;
                                End;
                                Break;
                                End;
                                if (OperasiAssignAwal<>OperasiAssign) and (lolos=0)
then Break;

                                End;

                                if (OperasiAssignAwal<>OperasiAssign) and (lolos=1) then
Begin
    for z := 1 to Mesin.JumMesin do
        NormalAssign[z]:=KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob;
    End
    Else if (OperasiAssignAwal=OperasiAssign) and (lolos=1)
then
Begin
    for z := 1 to Mesin.JumMesin do
Begin
    NormalAssign[z]:=KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob;

KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob:=KasusGeneticDuo.Mesin[z].Assig
nJob+1;

                                End;
                                lolos:=0;
                                End
                                Else if (OperasiAssignAwal=OperasiAssign) and (lolos=0)
then
Begin
    for z := 1 to Mesin.JumMesin do

KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob:=KasusGeneticDuo.Mesin[z].Assig
nJob+1;

                                End
                                Else if (OperasiAssignAwal<>OperasiAssign) and (lolos=0)
then
Begin
    for z := 1 to Mesin.JumMesin do
        if
KasusGeneticDuo.Mesin[z].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[z].Assig
nJob].Assign=1 then
Begin
    NormalAssign[z]:=NormalAssign[z]+1;

TempJob:=KasusGeneticDuo.Mesin[z].JobOperasi[NormalAssign[z]];

KasusGeneticDuo.Mesin[z].JobOperasi[NormalAssign[z]]:=KasusGenetic
Duo.Mesin[z].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob];

```

```

KasusGeneticDuo.Mesin[z].JobOperasi[KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob]:=TempJob;
End;
for z := 1 to Mesin.JumMesin do
    KasusGeneticDuo.Mesin[z].AssignJob:=NormalAssign[z];
    lolos:=1;
End;

if OperasiAssignAwal<>OperasiAssign then
for i := 1 to Mesin.JumMesin do
    for k := 1 to KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob-1 do
        for l := k+1 to KasusGeneticDuo.Mesin[i].AssignJob
do
            if
KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l].WaktuMulai<KasusGeneticDuo.
Mesin[i].JobOperasi[k].WaktuMulai then
                Begin
                    TempJob:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[k];

KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[k]:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l];

                    KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l]:=TempJob;
                End;

            End;

        End;

    for i := 1 to Mesin.JumMesin do
        if
KasusGeneticDuo.MakesPan<KasusGeneticDuo.Mesin[i].WaktuTotal then
KasusGeneticDuo.MakesPan:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].WaktuTotal;

        KasusGenetic.MakesPan:=KasusGeneticDuo.MakesPan;
        for i := 1 to Mesin.JumMesin do
            for k := 1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob do
                for l := 1 to KasusGeneticDuo.Mesin[i].JumJob do
                    if
KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Job=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l].Job then
                        if
KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Urutan=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l].Urutan then
                            Begin

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].WaktuMulai:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l].WaktuMulai;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].WaktuAkhir:=KasusGeneticDuo.Mesin[i].JobOperasi[l].WaktuAkhir;
                            Break;
                        End;
                    End;
                End;
            End;
        End;
    End;
End;

```

```

End;
begin
    CB.Items.Clear;
    CB.Text:='';
    SB.Position:=1;
    SB.Enabled:=False;
    No1.Text:='';
    No2.Text:='';
    No3.Text:='';
    No4.Text:='';
    Job1.Text:='';
    Job2.Text:='';
    Job3.Text:='';
    Job4.Text:='';
    Operasi1.Text:='';
    Operasi2.Text:='';
    Operasi3.Text:='';
    Operasi4.Text:='';
    Waktu1.Text:='';
    Waktu2.Text:='';
    Waktu3.Text:='';
    Waktu4.Text:='';
    Mulai1.Text:='';
    Mulai2.Text:='';
    Mulai3.Text:='';
    Mulai4.Text:='';
    Akhir1.Text:='';
    Akhir2.Text:='';
    Akhir3.Text:='';
    Akhir4.Text:='';

    JumOperasiTotal:=0;
    for i := 1 to Kasus.JumJob do
JumOperasiTotal:=JumOperasiTotal+Kasus.Job[i].JumOperasi;

        for i := 1 to Mesin.JumMesin do
Begin
            SummaryJob[i].JumJob:=0;
            SummaryJob[i].Nama:=Mesin.Mesin[i];
            for j := 1 to Kasus.JumJob do
                for k :=1 to Kasus.Job[j].JumOperasi do
Begin
                    if Kasus.Job[j].Operasi[k].Mesin=mesin.Mesin[i]
then
Begin
SummaryJob[i].JumJob:=SummaryJob[i].JumJob+1;

SummaryJob[i].JobOperasi[SummaryJob[i].JumJob].Job:=Kasus.Job[j].N
ama;

SummaryJob[i].JobOperasi[SummaryJob[i].JumJob].Operasi:=Kasus.Job[
j].Operasi[k].Nama;

SummaryJob[i].JobOperasi[SummaryJob[i].JumJob].Waktu:=Kasus.Job[j]
.Operasi[k].Waktu;

```

```

SummaryJob[i].JobOperasi[SummaryJob[i].JumJob].Urutan:=k;
    End;
    End;
End;

System.Assign(FKasusGenetic, 'Temp\Temp.POP');
Rewrite(FKasusGenetic);
PopulasiDumy:=0;

{Pembuatan Populasi Awal}
while PopulasiDumy<>Parameter.Populasi do
Begin
    KasusGenetic := KasusGeneticKsg;
    SummaryJobTemp:=SummaryJob;

    for i := 1 to Mesin.JumMesin do
    Begin
        DumyJumJob:=SummaryJobTemp[i].JumJob;
        KasusGenetic.Mesin[i].Nama:=SummaryJobTemp[i].Nama;
        KasusGenetic.Mesin[i].JumJob:=SummaryJobTemp[i].JumJob;
        for j := 1 to SummaryJobTemp[i].JumJob do
        Begin
            RandomJob := Random(DumyJumJob)+1;

            KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Job:=SummaryJobTemp[i].JobOperasi[RandomJob].Job;

            KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Operasi:=SummaryJobTemp[i].JobOperasi[RandomJob].Operasi;

            KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Waktu:=SummaryJobTemp[i].JobOperasi[RandomJob].Waktu;

            KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Urutan:=SummaryJobTemp[i].JobOperasi[RandomJob].Urutan;

            SummaryJobTemp[i].JobOperasi[RandomJob]:=SummaryJobTemp[i].JobOperasi[DumyJumJob];
            DumyJumJob:=DumyJumJob-1;
        End;
    End;
End;

for i := 1 to Mesin.JumMesin do
    for j := 1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob-1 do
        for k := j+1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob do
            if
                (KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Job=KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Job) and
                (KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Urutan>KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Urutan) Then
            Begin

                SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Job:=KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Job;

```

```

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Operasi:=KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[j].Operasi;

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Waktu:=KasusGenetic.Mesin[i].JobOp
erasi[j].Waktu;

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Urutan:=KasusGenetic.Mesin[i].JobO
perasi[j].Urutan;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Job:=KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[k].Job;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Operasi:=KasusGenetic.Mesin[i]
.JobOperasi[k].Operasi;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Waktu:=KasusGenetic.Mesin[i].J
obOperasi[k].Waktu;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Urutan:=KasusGenetic.Mesin[i].
JobOperasi[k].Urutan;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Job:=SummaryJobTemp[1].JobOper
asi[1].Job;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Operasi:=SummaryJobTemp[1].Job
Operasi[1].Operasi;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Waktu:=SummaryJobTemp[1].JobOp
erasi[1].Waktu;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Urutan:=SummaryJobTemp[1].JobO
perasi[1].Urutan;
End;

MakesPan;
for i := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
Begin
    DumyMasuk:=JumOperasiTotal;
    System.Seek(FKasusGenetic,i-1);
Read(FKasusGenetic,KasusGenetic2);
    for j:=1 to Mesin.JumMesin do
        for k := 1 to KasusGenetic.Mesin[j].JumJob do
            if
(kasusGenetic2.Mesin[j].JobOperasi[k].Job=kasusGenetic.Mesin[j].Jo
bOperasi[k].Job) and
(kasusGenetic2.Mesin[j].JobOperasi[k].Operasi=kasusGenetic.Mesin[j
].JobOperasi[k].Operasi) then DumyMasuk:=DumyMasuk-1
            else Break;
            if DumyMasuk=0 then Break;
        End;
    if (System.FileSize(FKasusGenetic)=0) or (DumyMasuk>0) then
Begin
    PopulasiDumy:=PopulasiDumy+1;
    System.Seek(FKasusGenetic,PopulasiDumy-1);
Write(FKasusGenetic,KasusGenetic);

```

```

End;
End;

System.Assign(Test, 'Solusi\Solusi.TXT');
Rewrite(Test);
for k := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
Begin
System.Seek(FKasusGenetic, k-1);
Read(FKasusGenetic, KasusGenetic);
Str(0, DummyString);
DummyText:='Generasi ke-'+DummyString+' Populasi ke-';
Str(k, DummyString);
DummyText:=DummyText+DummyString+', Makespan = ';
Str(KasusGenetic.Makespan:0:2, DummyString);
DummyText:=DummyText+DummyString;
System.Append(Test);
Writeln(Test, DummyText);
for i := 1 to Mesin.JumMesin do
for j := 1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob do
Begin

DummyText:=KasusGenetic.Mesin[i].Nama+';'+KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[j].Job+';'+KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Operasi+';';

Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Waktu:0:2, DummyString);
DummyText:=DummyText + DummyString+';';

Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].WaktuMulai:0:2, DummyString)
;
DummyText:=DummyText + DummyString+';';

Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].WaktuAkhir:0:2, DummyString)
;
DummyText:=DummyText + DummyString;
System.Append(Test);
Writeln(Test, DummyText);
End;
Writeln(Test);
Writeln(Test);
End;

IterasiGenerasi:=0;
GenerasiTerbaik:=0;
while IterasiGenerasi<>Parameter.Generasi do
Begin
{Proses CrossOver}
if Mesin.JumMesin>2 then
Begin
System.Assign(FCParent, 'Temp\Temp.CPR');
Rewrite(FCParent);
for i := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
Begin
System.Seek(FKasusGenetic, i-1);
Read(FKasusGenetic, KasusGenetic);

```

```

        RandomCross:=Random(1001)/1000;
        if RandomCross<=Parameter.Pc then
        Begin
            for j := 1 to Mesin.JumMesin do
            Begin

CParent.Mesin[j].Nama:=KasusGenetic.Mesin[j].Nama;

CParent.Mesin[j].JumJob:=KasusGenetic.Mesin[j].JumJob;
                for k := 1 to KasusGenetic.Mesin[j].JumJob do
                Begin

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job:=KasusGenetic.Mesin[j].JobOpera
si[k].Job;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Operasi:=KasusGenetic.Mesin[j].JobO
perasi[k].Operasi;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Urutan:=KasusGenetic.Mesin[j].JobOp
erasi[k].Urutan;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Waktu:=KasusGenetic.Mesin[j].JobOpe
rasi[k].Waktu;

                        End;

                        End;
                        System.Seek(FCParent, System.FileSize(FCParent));
Write(FCParent,CParent);
                        End;
                End;

                ParentAssign:=(System.FileSize(FCParent) Div 2)*2;

                System.Assign(FParent, 'Temp\Temp.PRT');
                Rewrite(FParent);
                while ParentAssign<>0 do
                Begin
                        RandomParent:=Random(ParentAssign)+1;
                        System.Seek(FCParent,RandomParent-
1);Read(FCParent,CParent);
                        System.Seek(FParent, System.FileSize(FParent));
Write(FParent,CParent);
                        System.Seek(FCParent,ParentAssign-
1);Read(FCParent,CParent);
                        System.Seek(FCParent,RandomParent-
1);Write(FCParent,CParent);
                        ParentAssign:=ParentAssign-1;
                End;
                System.Close(FCParent);

                for OfSpringIteration := 1 to System.FileSize(FParent) Div 2
do
                Begin
                        System.Seek(FParent,2*(OfSpringIteration-1));
Read(FParent,Parent1);

```

```

        System.Seek(FParent, (2*(OfSpringIteration-1))+1);
Read(FParent, Parent2);
    Random1:=Random(Mesin.JumMesin-2)+2;
    Random2:=Random(Mesin.JumMesin-2)+2;
    if Random1<=Random2 then
    Begin
        Min:=Random1;
        Max:=Random2;
    End;
    if Random2<Random1 then
    Begin
        Min:=Random2;
        Max:=Random1;
    End;
    for i := 1 to Min-1 do
    Begin
        OSpring1.Mesin[i]:=Parent1.Mesin[i];
        OSpring2.Mesin[i]:=Parent2.Mesin[i];
    End;
    for i := Min to Max do
    Begin
        OSpring1.Mesin[i]:=Parent2.Mesin[i];
        OSpring2.Mesin[i]:=Parent1.Mesin[i];
    End;
    for i := Max+1 to Mesin.JumMesin do
    Begin
        OSpring1.Mesin[i]:=Parent1.Mesin[i];
        OSpring2.Mesin[i]:=Parent2.Mesin[i];
    End;

    KasusGenetic:=OSpring1;
    MakesPan;

System.Seek(FKasusGenetic, System.FileSize(FKasusGenetic));
Write(FKasusGenetic, KasusGenetic);

    KasusGenetic:=OSpring2;
    MakesPan;

System.Seek(FKasusGenetic, System.FileSize(FKasusGenetic));
Write(FKasusGenetic, KasusGenetic);
    End;
    System.Close(FParent);
    End;

    {Proses Mutasi}
    System.Assign(FParent, 'Temp\Temp.PRT');
    Rewrite(FParent);
    for i := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
    Begin
        System.Seek(FKasusGenetic, i-1);
Read(FKasusGenetic, KasusGenetic);
        MasukMutasi:=0;
        for j := 1 to Mesin.JumMesin do
        Begin

```

```

        CParent.Mesin[j].Nama:=KasusGenetic.Mesin[j].Nama;

CParent.Mesin[j].JumJob:=KasusGenetic.Mesin[j].JumJob;
    for k := 1 to KasusGenetic.Mesin[j].JumJob do
        Begin

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job:=KasusGenetic.Mesin[j].JobOpera
si[k].Job;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Operasi:=KasusGenetic.Mesin[j].JobO
perasi[k].Operasi;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Urutan:=KasusGenetic.Mesin[j].JobOp
erasi[k].Urutan;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Waktu:=KasusGenetic.Mesin[j].JobOpe
rasi[k].Waktu;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].ProbMut:=Random(1001)/1000;
        if
CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].ProbMut<=Parameter.Pm then
MasukMutasi:=1;
            End;
        End;
        If MasukMutasi=1 Then
        Begin
            System.Seek(FParent, System.FileSize(FParent));
            Write(FParent,CParent);
        End;
    End;

    for OfSpringIteration := 1 to System.FileSize(FParent) do
        Begin
            System.Seek(FParent,OfSpringIteration-1);
Read(FParent,Cparent);
            for j := 1 to Mesin.JumMesin do
                for k := 1 to CParent.Mesin[j].JumJob do
                    if
CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].ProbMut<=Parameter.Pm Then
                        Begin
                            if k<>CParent.Mesin[j].JumJob then
                                {if
CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job<>CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+
1].Job then}
                                    Begin

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Job:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k
].Job;

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Operasi:=CParent.Mesin[j].JobOpera
si[k].Operasi;

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Waktu:=CParent.Mesin[j].JobOperasi
[k].Waktu;

```

```

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Urutan:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Urutan;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Job;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Operasi:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Operasi;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Waktu:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Waktu;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Urutan:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Urutan;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Job:=OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Job;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Operasi:=OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Operasi;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Waktu:=OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Waktu;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k+1].Urutan:=OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Urutan;

        End;
        if k=CParent.Mesin[j].JumJob then
        {if
CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job<>CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Job then}
        Begin

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Job:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job;

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Operasi:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Operasi;

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Waktu:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Waktu;

OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1].Urutan:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Urutan;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Job:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Job;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Operasi:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Operasi;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Waktu:=CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Waktu;

```

```

CParent.Mesin[j].JobOperasi[k].Urutan:=CParent.Mesin[j].JobOperasi
[1].Urutan;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Job:=OSpring1.Mesin[1].JobOperasi[1
].Job;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Operasi:=OSpring1.Mesin[1].JobOpera
si[1].Operasi;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Waktu:=OSpring1.Mesin[1].JobOperasi
[1].Waktu;

CParent.Mesin[j].JobOperasi[1].Urutan:=OSpring1.Mesin[1].JobOperas
i[1].Urutan;

        End;
    End;

    KasusGenetic:=CParent;

    for i := 1 to Mesin.JumMesin do
        for j := 1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob-1 do
            for k := j+1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob do
                if
                    (KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Job=KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[k].Job) and
                    (KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Urutan>KasusGenetic.Mesin[i].
JobOperasi[k].Urutan) Then
                    Begin

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Job:=KasusGenetic.Mesin[i].JobOper
asi[j].Job;

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Operasi:=KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[j].Operasi;

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Waktu:=KasusGenetic.Mesin[i].JobOp
erasi[j].Waktu;

SummaryJobTemp[1].JobOperasi[1].Urutan:=KasusGenetic.Mesin[i].JobO
perasi[j].Urutan;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Job:=KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[k].Job;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Operasi:=KasusGenetic.Mesin[i]
.JobOperasi[k].Operasi;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Waktu:=KasusGenetic.Mesin[i].J
obOperasi[k].Waktu;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Urutan:=KasusGenetic.Mesin[i].
JobOperasi[k].Urutan;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Job:=SummaryJobTemp[1].JobOper
asi[1].Job;

```

```

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Operasi:=SummaryJobTemp[1].Job
Operasi[1].Operasi;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Waktu:=SummaryJobTemp[1].JobOp
erasi[1].Waktu;

KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[k].Urutan:=SummaryJobTemp[1].JobO
perasi[1].Urutan;
    End;

    MakesPan;

System.Seek(FKasusGenetic, System.FileSize(FKasusGenetic));
Write(FKasusGenetic, KasusGenetic);
    End;
    System.Close(FParent);

    {Proses Seleksi}
    for i := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
    Begin
        System.Seek(FKasusGenetic, i-1);
    Read(FKasusGenetic, KasusGenetic);
        Seleksi[i].Populasi:=i;
        Seleksi[i].Makespan:=KasusGenetic.MakesPan;
    End;

    for i := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) - 1 do
        for j := i+1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
            if Seleksi[i].Makespan>Seleksi[j].Makespan then
                Begin
                    SeleksiTemp:=Seleksi[i];
                    Seleksi[i]:=Seleksi[j];
                    Seleksi[j]:=SeleksiTemp;
                End;
            if Seleksi[1].Populasi>Parameter.Populasi then
                GenerasiTerbaik:=IterasiGenerasi+1;

                System.Assign(FKasusGeneticBest, 'Temp\Temp.SLK');
                Rewrite(FKasusGeneticBest);
                for i := 1 to Parameter.Populasi do
                Begin
                    System.Seek(FKasusGenetic, Seleksi[i].Populasi-1);
                Read(FKasusGenetic, KasusGenetic);
                    System.Seek(FKasusGeneticBest, i-1);
                Write(FKasusGeneticBest, KasusGenetic);
                End;
                System.Close(FKasusGenetic);

                System.Assign(FKasusGenetic, 'Temp\Temp.POP');
                Rewrite(FKasusGenetic);
                for i := 1 to Parameter.Populasi do
                Begin
                    System.Seek(FKasusGeneticBest, i-1);
                Read(FKasusGeneticBest, KasusGenetic);

```

```

        System.Seek(FKasusGenetic,i-1);
Write(FKasusGenetic,KasusGenetic);
    End;
    System.Close(FKasusGeneticBest);

    for k := 1 to System.FileSize(FKasusGenetic) do
    Begin
        System.Seek(FKasusGenetic,k-1);
Read(FKasusGenetic,KasusGenetic);
        Str(IterasiGenerasi+1,DumyString);
        DumyText:='Generasi ke-'+DumyString+' Populasi ke-';
        Str(k,DumyString);
        DumyText:=DumyText+DumyString+', Makespan = ';
        Str(KasusGenetic.Makespan:0:2,DumyString);
        DumyText:=DumyText+DumyString;
        System.Append(Test);
        Writeln(Test,DumyText);
        for i := 1 to Mesin.JumMesin do
            for j := 1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob do
                Begin

DumyText:=KasusGenetic.Mesin[i].Nama+';'+KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[j].Job+';'+KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Operasi+';'
;

                Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Waktu:0:2,DumyString);
                DumyText:=DumyText + DumyString+';';

                Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].WaktuMulai:0:2,DumyString)
;

                DumyText:=DumyText + DumyString+';';

                Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].WaktuAkhir:0:2,DumyString)
;

                DumyText:=DumyText + DumyString;
                System.Append(Test);
                Writeln(Test,DumyText);

            End;
            Writeln(Test);
            Writeln(Test);
        End;

        IterasiGenerasi:=IterasiGenerasi+1;
    End;

    System.Close(Test);

    {Penulisan Solusi Terbaik}
    System.Assign(Test,'Solusi\SolusiTerbaik.TXT');
    Rewrite(Test);
    System.Seek(FKasusGenetic,0);
Read(FKasusGenetic,KasusGenetic);
    Str(GenerasiTerbaik,DumyString);
    DumyText:='Generasi Terbaik = '+DumyString+', Makespan = ';
    Str(KasusGenetic.Makespan:0:2,DumyString);

```

```

        DumyText:=DumyText+DumyString;
        System.Append(Test);
        Writeln(Test,DumyText);
        for i := 1 to Mesin.JumMesin do
            for j := 1 to KasusGenetic.Mesin[i].JumJob do
                Begin

DumyText:=KasusGenetic.Mesin[i].Nama+';'+KasusGenetic.Mesin[i].Job
Operasi[j].Job+';'+KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Operasi+';';
;

Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].Waktu:0:2,DumyString);
        DumyText:=DumyText + DumyString+';';

Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].WaktuMulai:0:2,DumyString)
;
        DumyText:=DumyText + DumyString+';';

Str(KasusGenetic.Mesin[i].JobOperasi[j].WaktuAkhir:0:2,DumyString)
;
        DumyText:=DumyText + DumyString;
        System.Append(Test);
        Writeln(Test,DumyText);
        End;
        System.Close(Test);
        System.Close(FKasusGenetic);

        Str(KasusGenetic.MakesPan:0:2,DumyString);
        TMakesPan.Text:=DumyString;
        Str(GenerasiTerbaik,DumyString);
        TGenBest.Text:=DumyString;
        for i := 1 to Mesin.JumMesin do
CB.Items.Append(KasusGenetic.Mesin[i].Nama);
        CB.Enabled:=True;
end;

procedure TFormProses.CBChange(Sender: TObject);
begin
    for i := 1 to Mesin.JumMesin do
        if CB.Text=KasusGenetic.Mesin[i].Nama then CBPilih:=i;
        if KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JumJob=1 then
            Begin
                SB.Position:=1;
                SB.Enabled:=False;
                No1.Text:='1';
                No2.Text:='';
                No3.Text:='';
                No4.Text:='';

Job1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Job;
                Job2.Text:='';
                Job3.Text:='';
                Job4.Text:='';

Operasi1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Operasi;
                Operasi2.Text:='';

```

```

        Operasi3.Text:='';
        Operasi4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Waktu:0:2,DumyString
);
        Waktu1.Text:=DumyString;
        Waktu2.Text:='';
        Waktu3.Text:='';
        Waktu4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
        Mulai1.Text:=DumyString;
        Mulai2.Text:='';
        Mulai3.Text:='';
        Mulai4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
        Akhir1.Text:=DumyString;
        Akhir2.Text:='';
        Akhir3.Text:='';
        Akhir4.Text:='';
End;
if KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JumJob=2 then
Begin
        SB.Position:=1;
        SB.Enabled:=False;
        No1.Text:='1';
        No2.Text:='2';
        No3.Text:='';
        No4.Text:='';

Job1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Job;

Job2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Job;
        Job3.Text:='';
        Job4.Text:='';

Operasi1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Operasi;

Operasi2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Operasi;
        Operasi3.Text:='';
        Operasi4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Waktu:0:2,DumyString
);
        Waktu1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Waktu:0:2,DumyString
);
        Waktu2.Text:=DumyString;
        Waktu3.Text:='';
        Waktu4.Text:='';

```

```

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuMulai:0:2,DumyString);
    Mulai1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].WaktuMulai:0:2,DumyString);
    Mulai2.Text:=DumyString;
    Mulai3.Text:='';
    Mulai4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuAkhir:0:2,DumyString);
    Akhir1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].WaktuAkhir:0:2,DumyString);
    Akhir2.Text:=DumyString;
    Akhir3.Text:='';
    Akhir4.Text:='';
End;
if KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JumJob=3 then
Begin
    SB.Position:=1;
    SB.Enabled:=False;
    No1.Text:='1';
    No2.Text:='2';
    No3.Text:='3';
    No4.Text:='';

Job1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Job;
Job2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Job;
Job3.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].Job;
    Job4.Text:='';

Operasi1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Operasi;
Operasi2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Operasi;
Operasi3.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].Operasi;
    Operasi4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Waktu:0:2,DumyString);
    Waktu1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Waktu:0:2,DumyString);
    Waktu2.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].Waktu:0:2,DumyString);
    Waktu3.Text:=DumyString;
    Waktu4.Text:='';

```

```

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai2.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai3.Text:=DumyString;
    Mulai4.Text:='';

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir2.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir3.Text:=DumyString;
    Akhir4.Text:='';
End;
if KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JumJob>=4 then
Begin
    SB.Position:=1;
    SB.Enabled:=False;
    No1.Text:='1';
    No2.Text:='2';
    No3.Text:='3';
    No4.Text:='4';

Job1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Job;
Job2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Job;
Job3.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].Job;
Job4.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[4].Job;

Operasi1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Operasi;
Operasi2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Operasi;
Operasi3.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].Operasi;
Operasi4.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[4].Operasi;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].Waktu:0:2,DumyString
);
    Waktu1.Text:=DumyString;

```

```

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].Waktu:0:2,DumyString
);
    Waktu2.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].Waktu:0:2,DumyString
);
    Waktu3.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[4].Waktu:0:2,DumyString
);
    Waktu4.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai2.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai3.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[4].WaktuMulai:0:2,DumyS
tring);
    Mulai4.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[1].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir1.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[2].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir2.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[3].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir3.Text:=DumyString;

Str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[4].WaktuAkhir:0:2,DumyS
tring);
    Akhir4.Text:=DumyString;
End;
if KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JumJob>4 then
Begin
    SB.Enabled:=True;
    SB.Position:=1;
    SB.Min:=1;
    SB.Max:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JumJob-3;
    SB.SmallChange:=1;
    SB.LargeChange:=3;
End;
end;

```

```

procedure TFormProses.CButtonClick(Sender: TObject);
begin

    System.Assign(FKasus, 'Case\' + TCase.Text + '.JOB');
    {$I-}
    Reset(FKasus);
    {$I+}
    n:=IORESULT;
    Reset(FKasus);
    System.Seek(FKasus,0);
    Read(FKasus,Kasus);
    System.Close(FKasus);

    System.Assign(FMesin, 'Case\' + TCase.Text + '.MSN');
    Reset(FMesin);
    System.Seek(FMesin,0);
    Read(FMesin,Mesin);
    System.Close(FMesin);

    if n=0 then
    Begin
        LCase.Caption:=TCase.Text;
        Str(Mesin.JumMesin,DumyString);
        TMesin.Text:=DumyString;
        Str(Kasus.JumJob,DumyString);
        TJob.Text:=DumyString;
        Click1:=1;
        for i := 1 to Mesin.JumMesin do
        Begin
            SummaryJob[i].JumJob:=0;
            SummaryJob[i].Nama:=Mesin.Mesin[i];
            for j := 1 to Kasus.JumJob do
                for k := 1 to Kasus.Job[j].JumOperasi do
                Begin
                    if Kasus.Job[j].Operasi[k].Mesin=mesin.Mesin[i]
then
                        Begin
                            SummaryJob[i].JumJob:=SummaryJob[i].JumJob+1;
                            End;
                        End;
                            End;
                            Permutasix:=1;
                            for i := 1 to Mesin.JumMesin do
                                for j := 1 to SummaryJob[i].JumJob do
                                    Permutasix:=Permutasix*j;
                                    Str(Permutasix:0:0,DumyString);
                                    Permutasi.Text:=DumyString;
                                End;
                                TCase.Text:='';

                                if (Click1+Click2)= 2 then BProses.Enabled:=True;
                                if (Click1+Click2)< 2 then BProses.Enabled:=False;
                            end;
                        end;

    procedure TFormProses.FormCreate(Sender: TObject);

```

```

begin
    Randomize;
    Click1:=0;
    Click2:=0;
end;

procedure TFormProses.PButtonClick(Sender: TObject);
begin
    System.Assign(FParameter, 'Parameter\' + TParameter.Text + '.PRM');
    {$I-}
    Reset(FParameter);
    {$I+}
    n:=IORESULT;
    Reset(FParameter);
    System.Seek(FParameter, 0);
    Read(FParameter, Parameter);
    System.Close(FParameter);

    if n=0 then
    Begin
        Click2:=1;
        Str(Parameter.Populasi, DumyString);
        TPopulasi.Text:=DumyString;
        Str(Parameter.Generasi, DumyString);
        TGenerasi.Text:=DumyString;
        Str(Parameter.Pc:0:2, DumyString);
        TPc.Text:=DumyString;
        Str(Parameter.Pm:0:2, DumyString);
        TPm.Text:=DumyString;
    End;
    TParameter.Text:='';

    if (Click1+Click2)= 2 then BProses.Enabled:=True;
    if (Click1+Click2)< 2 then BProses.Enabled:=False;
end;

procedure TFormProses.SBChange(Sender: TObject);
begin
    str(SB.Position+1-1, DumyString);
    No1.Text:=DumyString;
    str(SB.Position+2-1, DumyString);
    No2.Text:=DumyString;
    str(SB.Position+3-1, DumyString);
    No3.Text:=DumyString;
    str(SB.Position+4-1, DumyString);
    No4.Text:=DumyString;

    Job1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+1-1].Job;

    Job2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+2-1].Job;

    Job3.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+3-1].Job;

```

```

Job4.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+4-1].Job;

Operasi1.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+1-1].Operasi;

Operasi2.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+2-1].Operasi;

Operasi3.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+3-1].Operasi;

Operasi4.Text:=KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+4-1].Operasi;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+1-1].waktu:0:2,DumyString);
    Waktu1.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+2-1].waktu:0:2,DumyString);
    Waktu2.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+3-1].waktu:0:2,DumyString);
    Waktu3.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+4-1].waktu:0:2,DumyString);
    Waktu4.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+1-1].WaktuMulai:0:2,DumyString);
    Mulai1.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+2-1].WaktuMulai:0:2,DumyString);
    Mulai2.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+3-1].WaktuMulai:0:2,DumyString);
    Mulai3.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+4-1].WaktuMulai:0:2,DumyString);
    Mulai4.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+1-1].WaktuAkhir:0:2,DumyString);
    Akhir1.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+2-1].WaktuAkhir:0:2,DumyString);
    Akhir2.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+3-1].WaktuAkhir:0:2,DumyString);
    Akhir3.Text:=DumyString;
    str(KasusGenetic.Mesin[CBPilih].JobOperasi[SB.Position+4-1].WaktuAkhir:0:2,DumyString);
    Akhir4.Text:=DumyString;
end;

procedure TFormProses.TCaseChange(Sender: TObject);
begin
    if TCase.Text<>' ' then CButton.Enabled:=True;

```

```

        if TCase.Text='' then CButton.Enabled:=False;
    end;

    procedure TFormProses.TGenerasiChange(Sender: TObject);
    begin
        Val(TGenerasi.Text,Parameter.Generasi,i);
        if (TGenerasi.Text<>'') and (TPopulasi.Text<>'') and
        (TPC.Text<>'') and (TPm.Text<>'') then CClick2:=1;
        if (TGenerasi.Text='') or (TPopulasi.Text='') or
        (TPC.Text='') or (TPm.Text='') then CClick2:=0;
        if (Click1+Click2)= 2 then BProses.Enabled:=True;
        if (Click1+Click2)< 2 then BProses.Enabled:=False;
    end;

    procedure TFormProses.TParameterChange(Sender: TObject);
    begin
        if TParameter.Text<>' ' then PButton.Enabled:=True;
        if TParameter.Text=' ' then PButton.Enabled:=False;
    end;

    procedure TFormProses.TPcChange(Sender: TObject);
    begin
        Val(TPc.Text,Parameter.Pc,i);
        if (TGenerasi.Text<>'') and (TPopulasi.Text<>'') and
        (TPC.Text<>'') and (TPm.Text<>'') then CClick2:=1;
        if (TGenerasi.Text='') or (TPopulasi.Text='') or
        (TPC.Text='') or (TPm.Text='') then CClick2:=0;
        if (Click1+Click2)= 2 then BProses.Enabled:=True;
        if (Click1+Click2)< 2 then BProses.Enabled:=False;
    end;

    procedure TFormProses.TPmChange(Sender: TObject);
    begin
        Val(TPm.Text,Parameter.Pm,i);
        if (TGenerasi.Text<>'') and (TPopulasi.Text<>'') and
        (TPC.Text<>'') and (TPm.Text<>'') then CClick2:=1;
        if (TGenerasi.Text='') or (TPopulasi.Text='') or
        (TPC.Text='') or (TPm.Text='') then CClick2:=0;
        if (Click1+Click2)= 2 then BProses.Enabled:=True;
        if (Click1+Click2)< 2 then BProses.Enabled:=False;
    end;

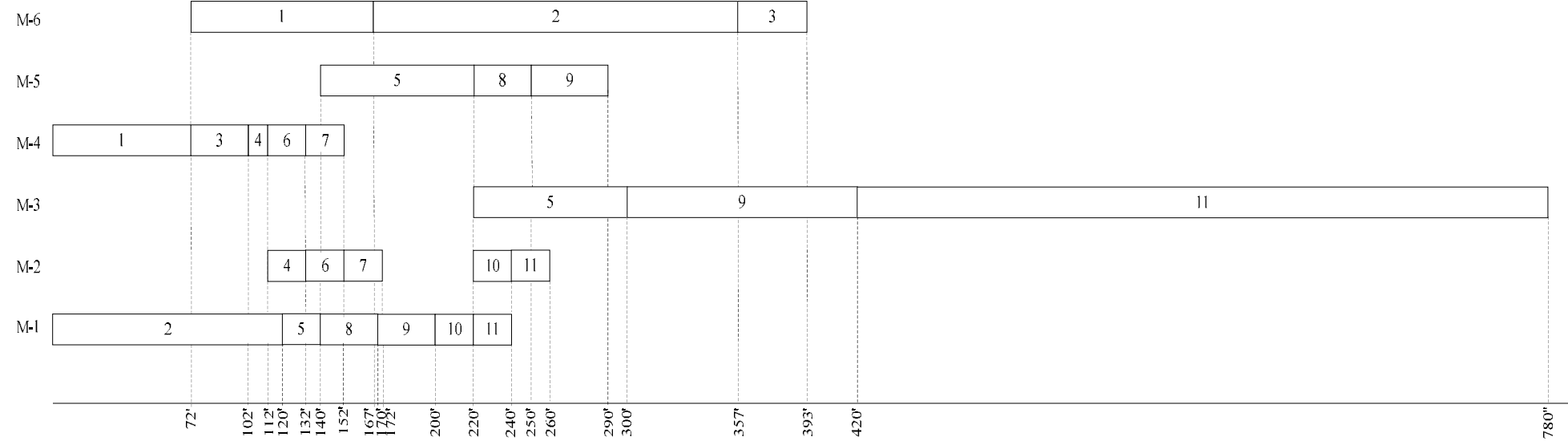
    procedure TFormProses.TPopulasiChange(Sender: TObject);
    begin
        Val(TPopulasi.Text,Parameter.Populasi,i);
        if (TGenerasi.Text<>'') and (TPopulasi.Text<>'') and
        (TPC.Text<>'') and (TPm.Text<>'') then CClick2:=1;
        if (TGenerasi.Text='') or (TPopulasi.Text='') or
        (TPC.Text='') or (TPm.Text='') then CClick2:=0;
        if (Click1+Click2)= 2 then BProses.Enabled:=True;
        if (Click1+Click2)< 2 then BProses.Enabled:=False;
    end;

end.

```

LAMPIRAN 3
GANTT CHART

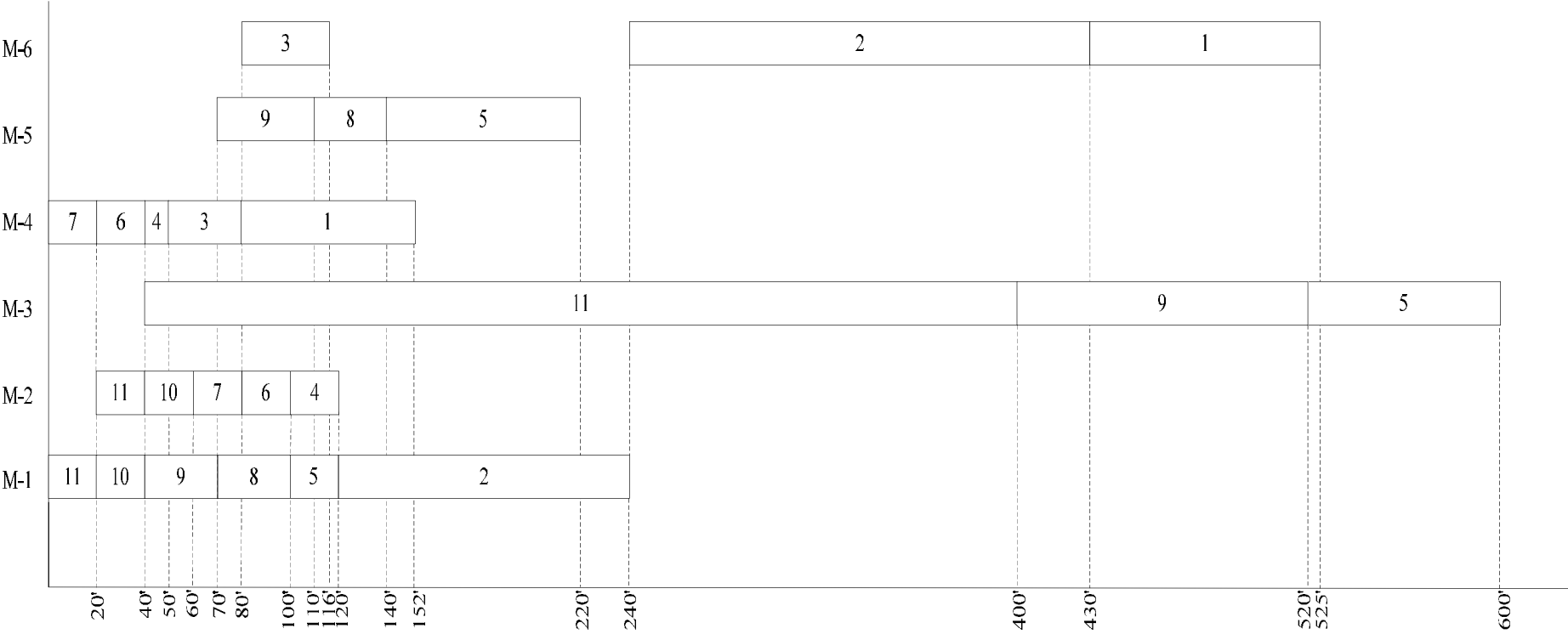
Gantt Chart Perusahaan



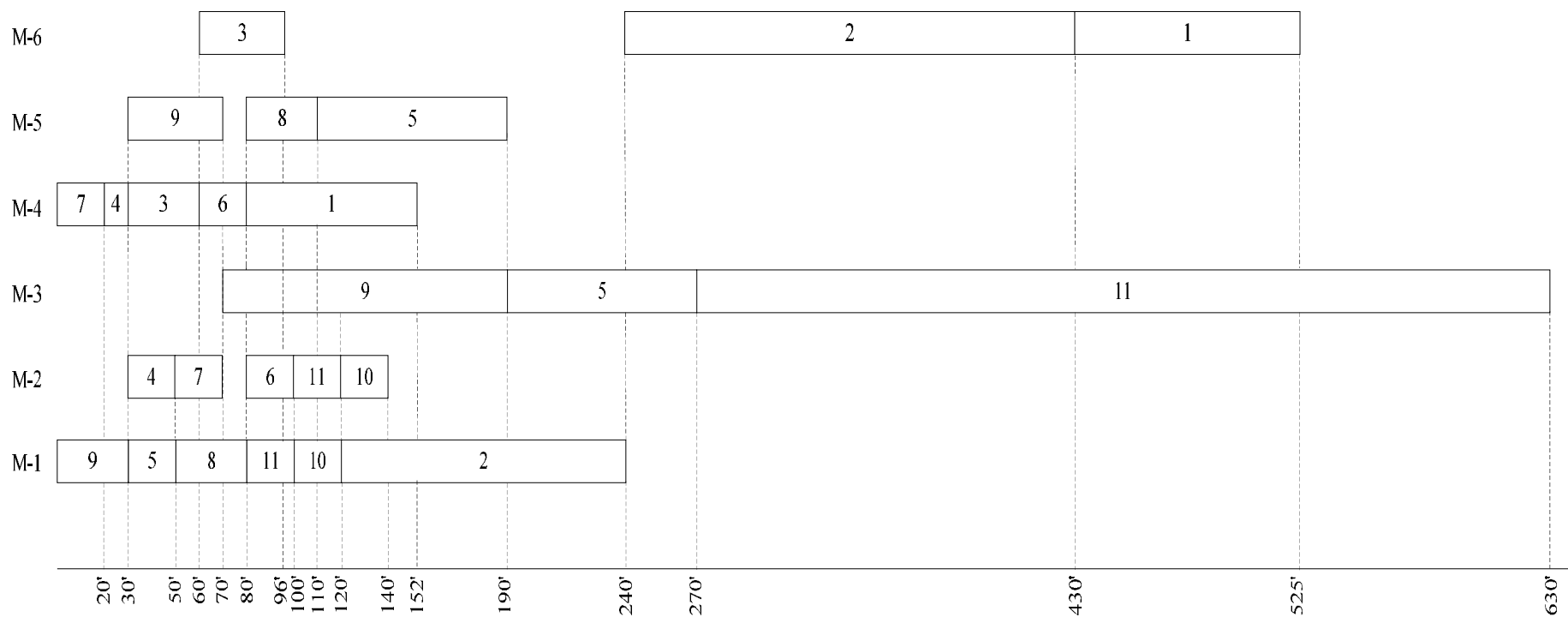
Keterangan :

- 11 UNP
- 10 PLAT PENUTUP
- 9 PLAT DUDUKAN ROL
- 8 PLAT PENGUAT
- 7 PLAT HALANGAN KECIL
- 6 PLAT HALANGAN PANJANG
- 5 PLAT PAGAR
- 4 TENGAH
- 3 PIPA 3 INCH
- 2 FLANS TUTUP
- 1 AS PEJAL

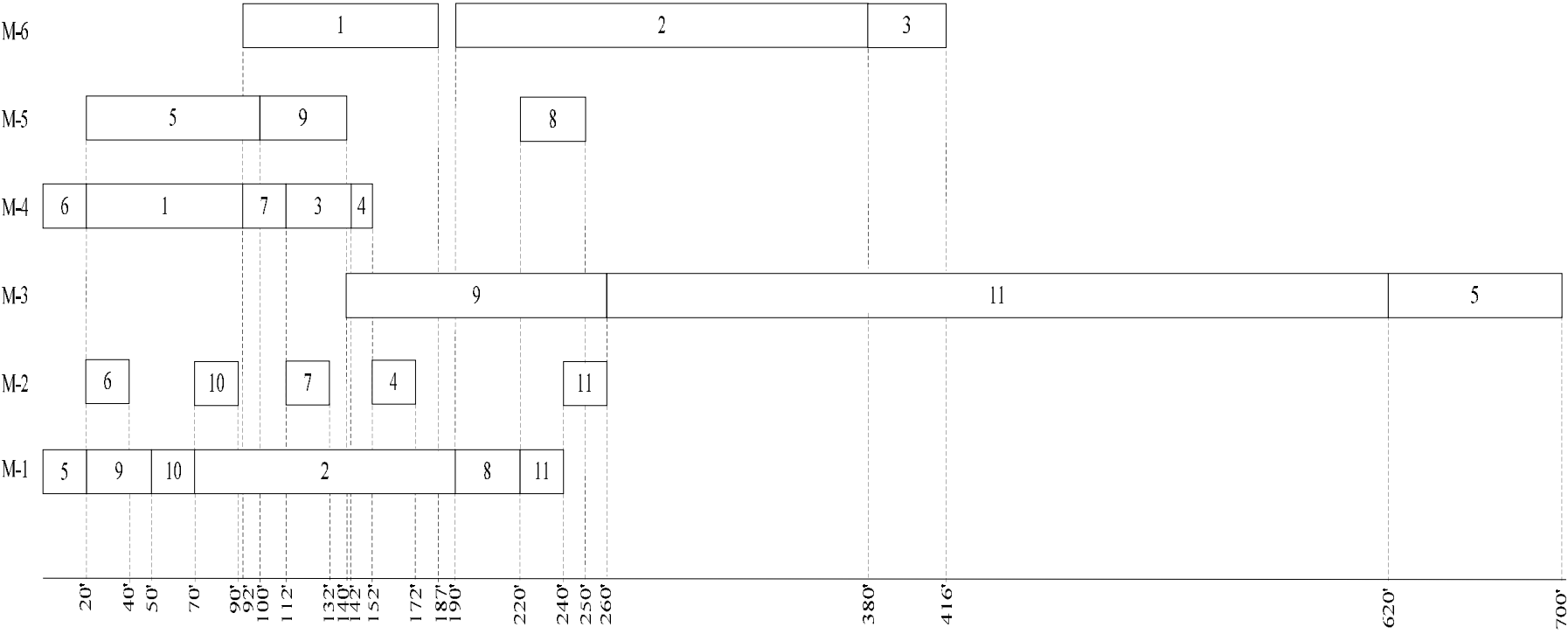
Kromosom 1



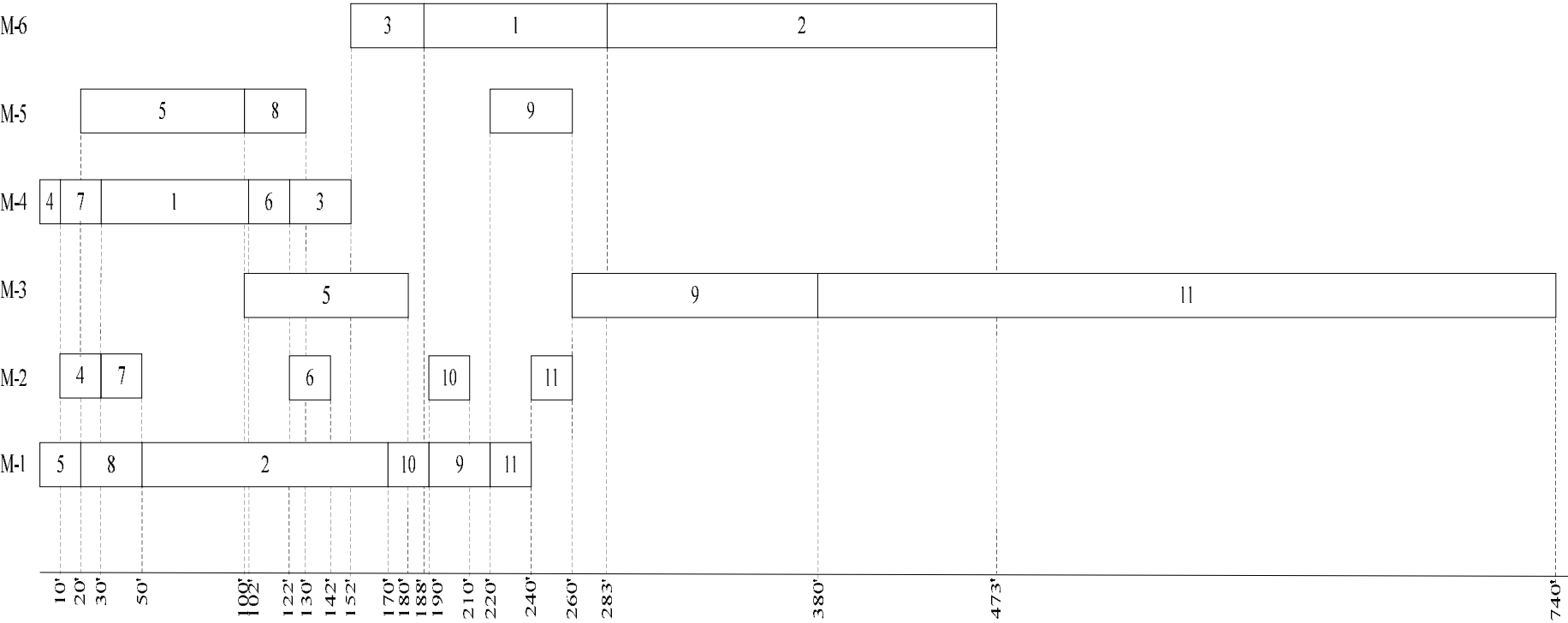
Kromosom 2



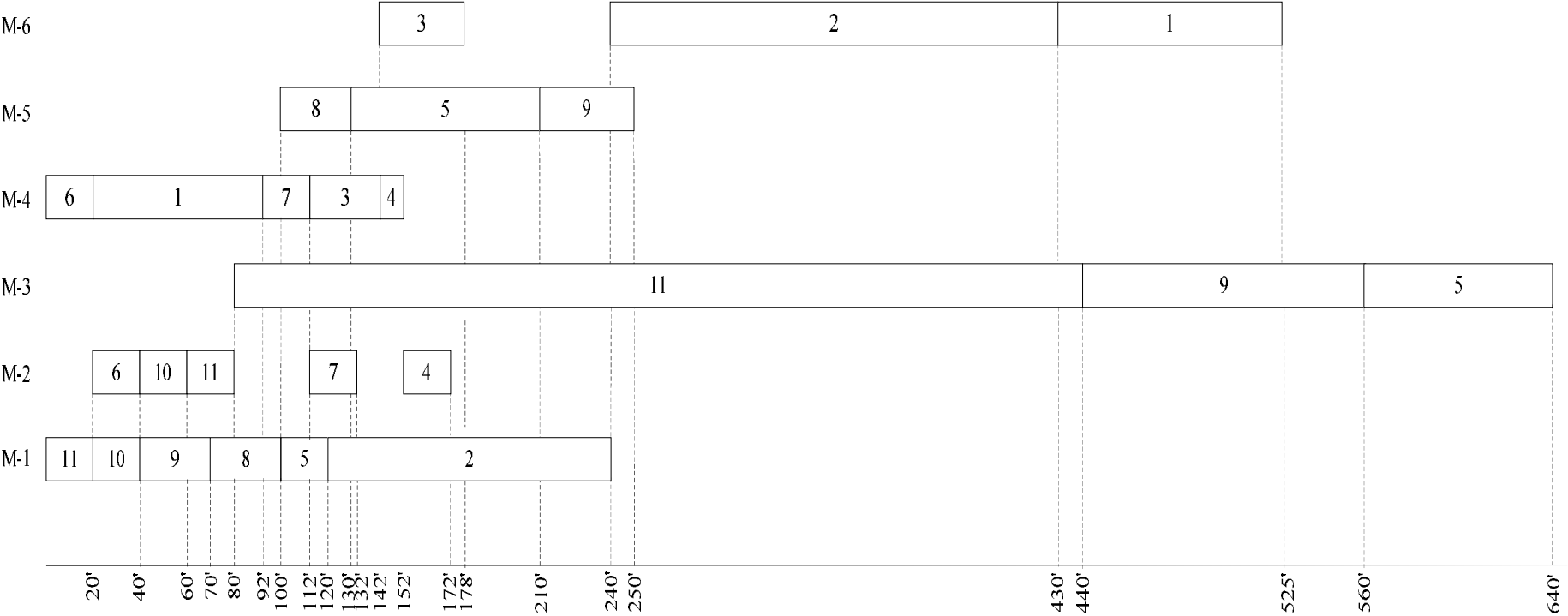
Kromosom 3



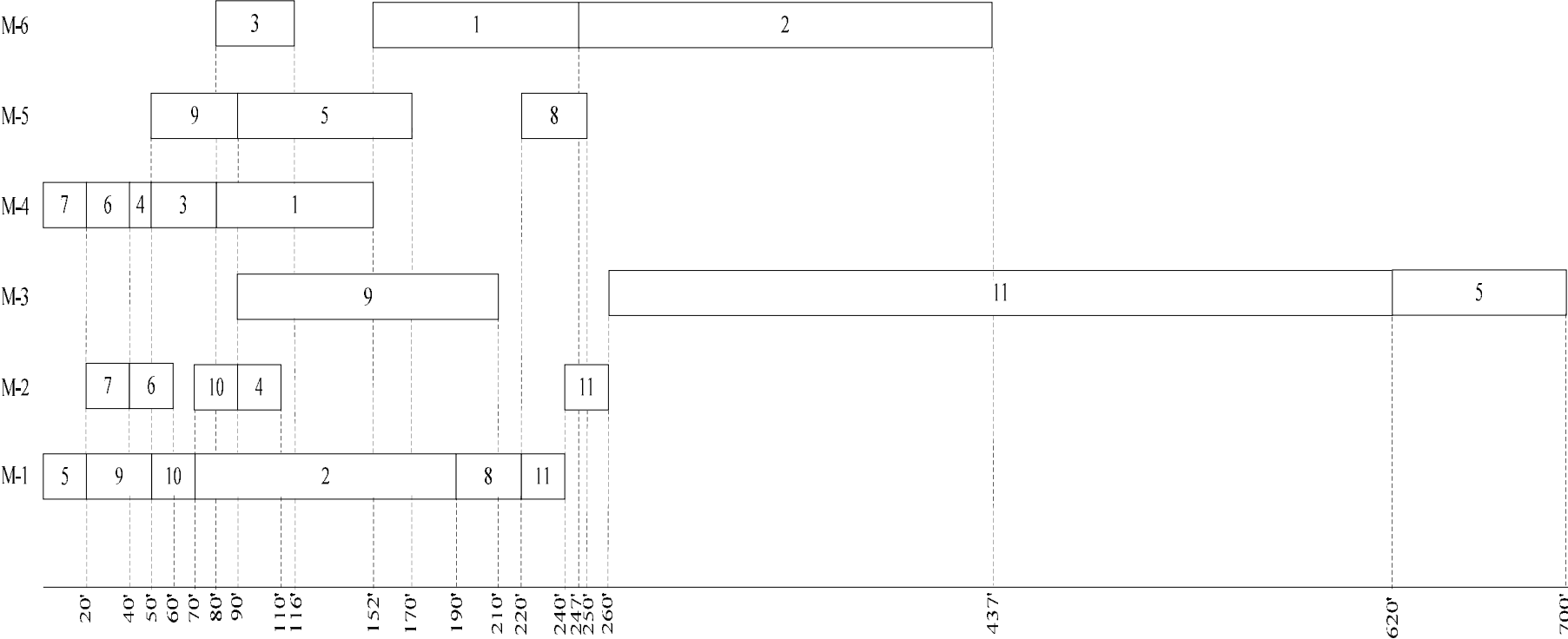
Kromosom 4



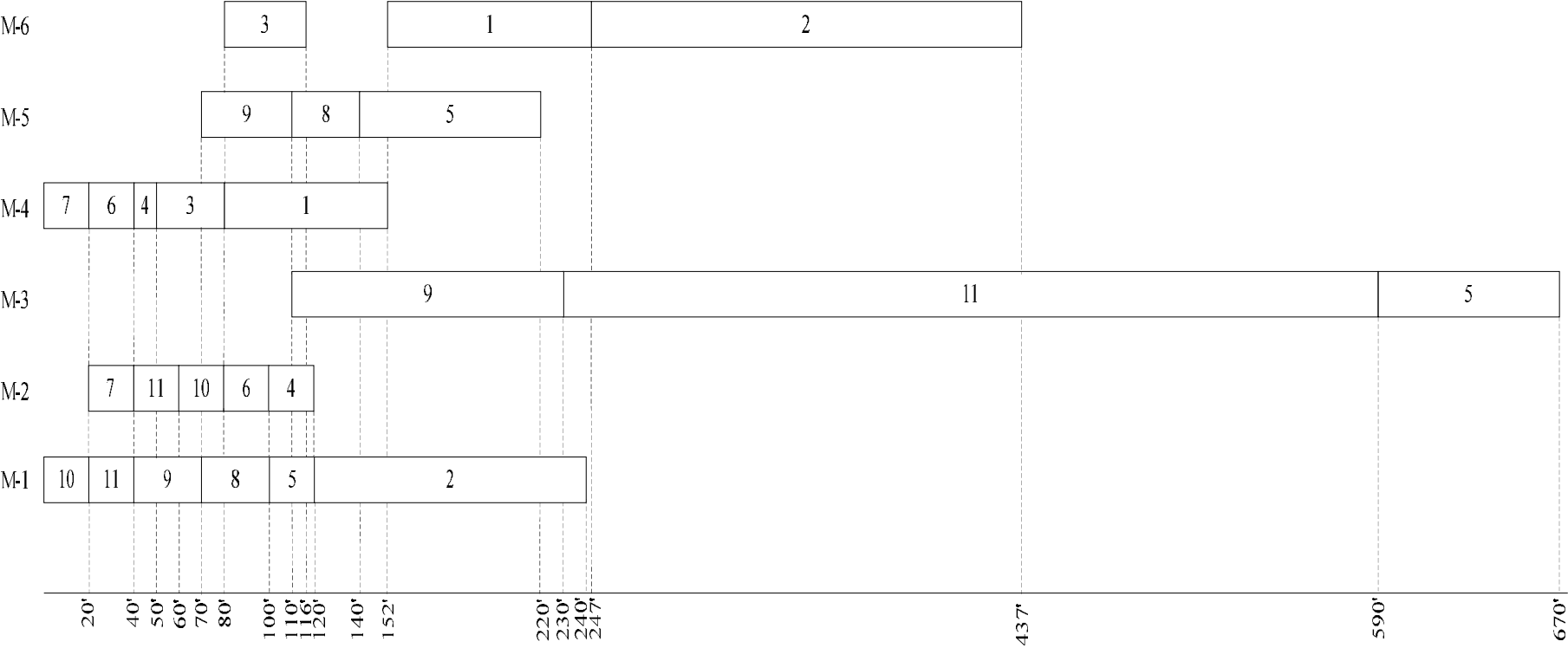
Offspring Crossover 1



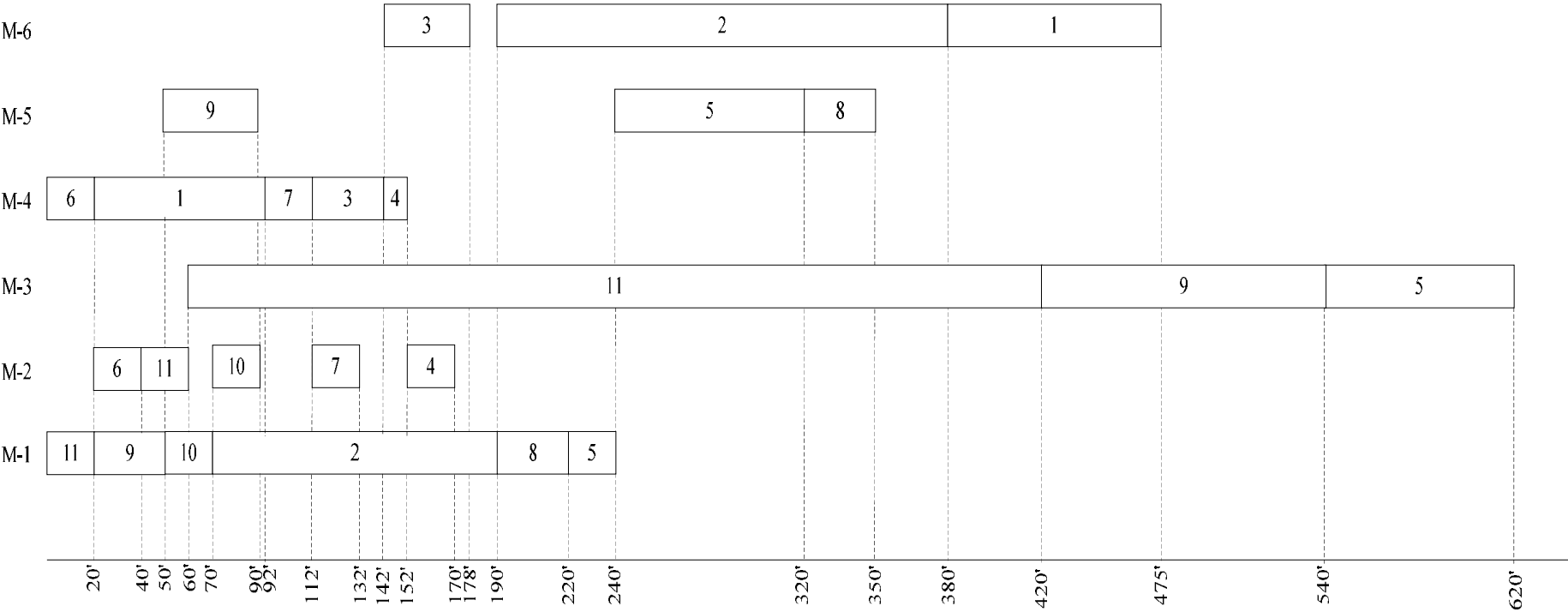
Offspring Crossover 2



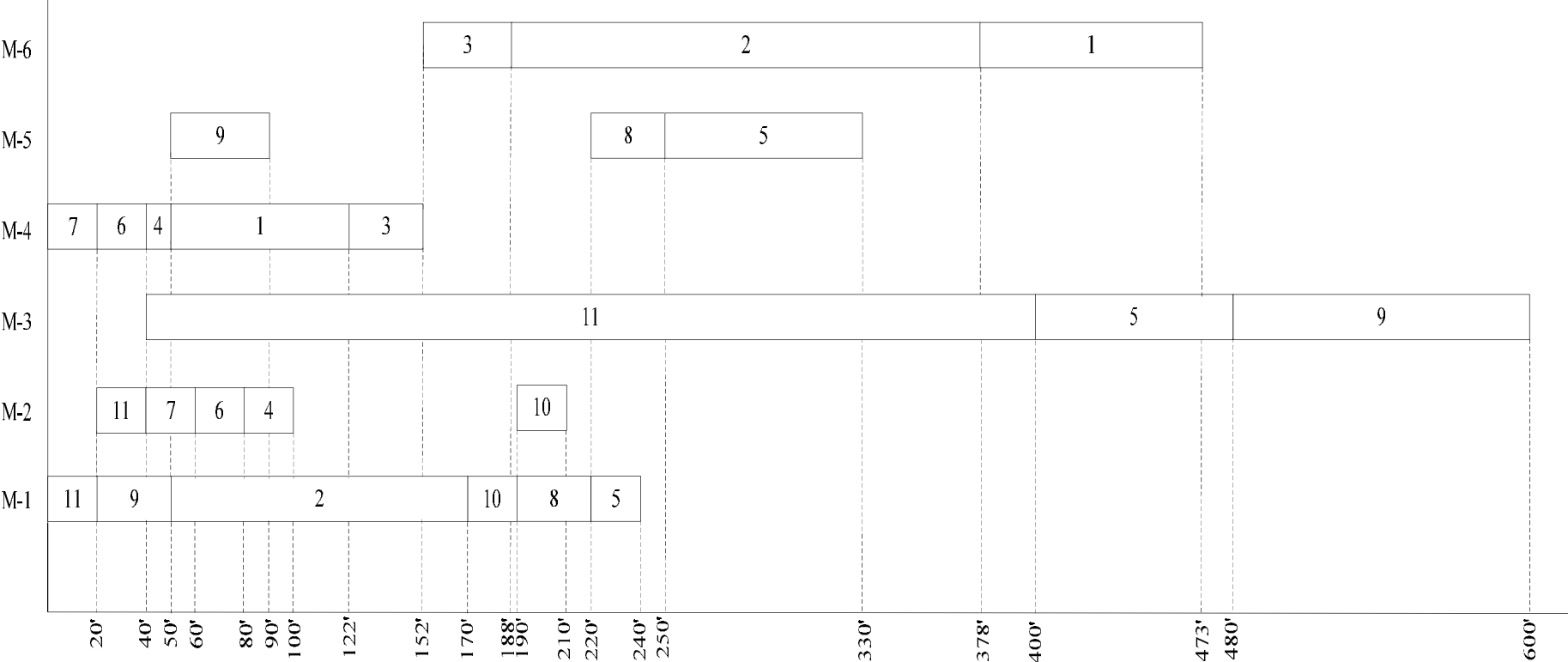
Offspring Mutasi 1



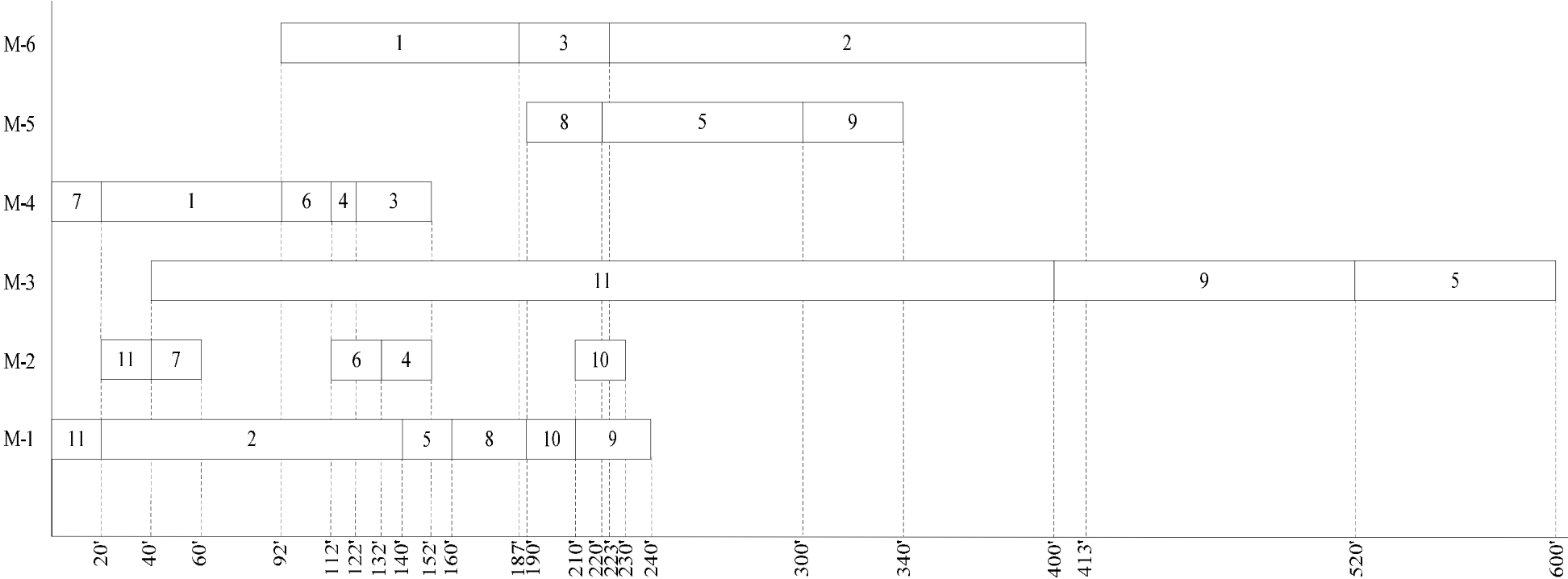
Offspring Mutasi 2



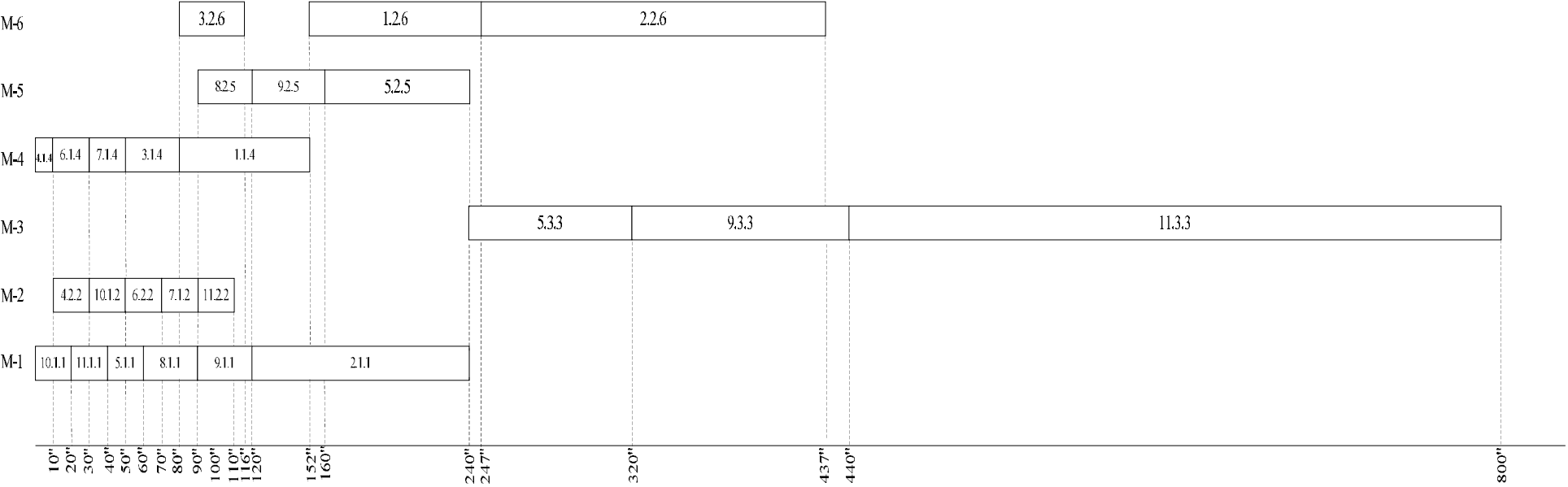
Offspring Mutasi 3



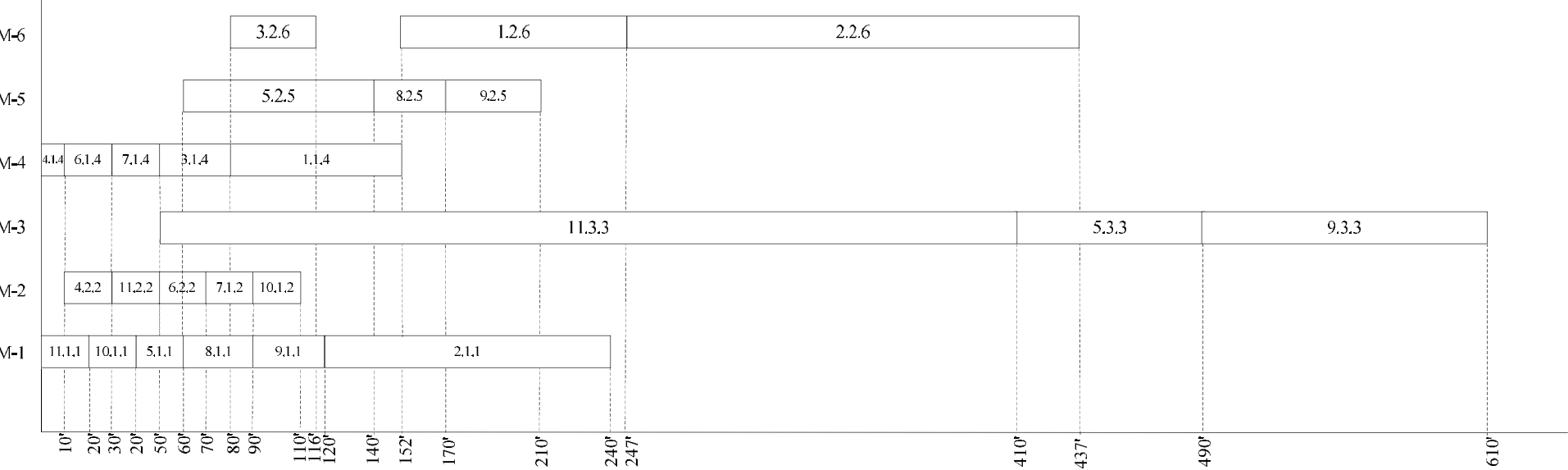
Gantt Chart Hasil Software Algoritma Genetika



Gantt Chart Jadwal Aktif



Gantt Chart Jadwal Non Delay



LAMPIRAN 4
HASIL PENGOLAHAN STUDI KASUS ALGORITMA
GENETIKA

★ Kasus 1 : Penjadwalan 4 Job 4 mesin

Matriks Routing Proses

Job	Operasi ke-			
	1	2	3	4
1	1	2	3	2
2	1	3	4	2
3	4	3	2	3
4	1	4	2	4

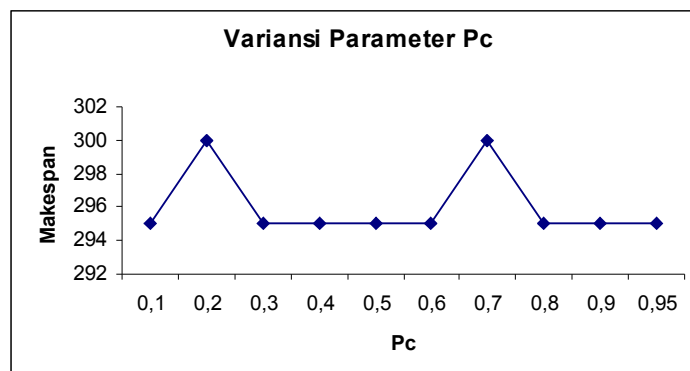
Matriks Routing Waktu (menit)

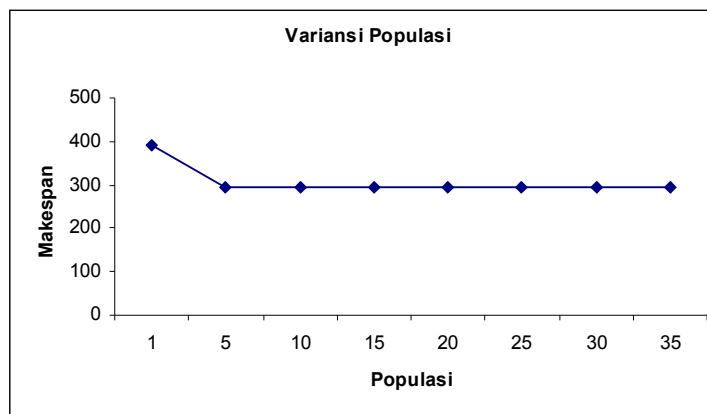
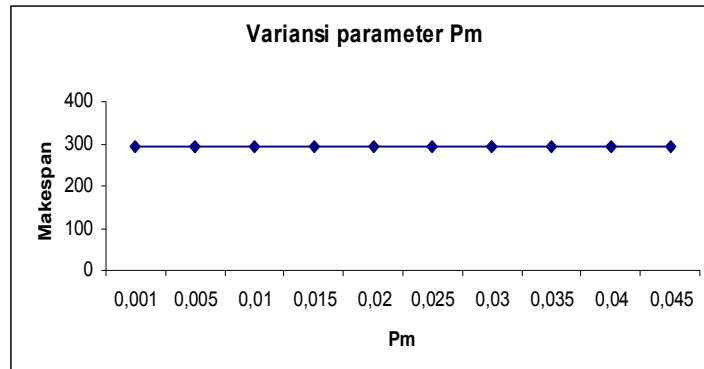
Job	Operasi ke-			
	1	2	3	4
1	20	30	60	35
2	30	60	35	40
3	35	65	25	80
4	15	45	40	70

Pc	Makespan
0,1	295
0,2	300
0,3	295
0,4	295
0,5	295
0,6	295
0,7	300
0,8	295
0,9	295
0,95	295

Pm	Makespan
0,001	295
0,005	295
0,01	295
0,015	295
0,02	295
0,025	295
0,03	295
0,035	295
0,04	295
0,045	295

Populasi	Makespan
1	390
5	295
10	295
15	295
20	295
25	295
30	295
35	295





★ Kasus 2 : Penjadwalan 5 Job 6 mesin

Matriks Routing Proses

Job	Operasi ke-					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	6	1
2	5	6	2	1	6	-
3	2	4	3	1	4	6
4	4	2	6	2	1	-
5	5	1	2	4	1	6

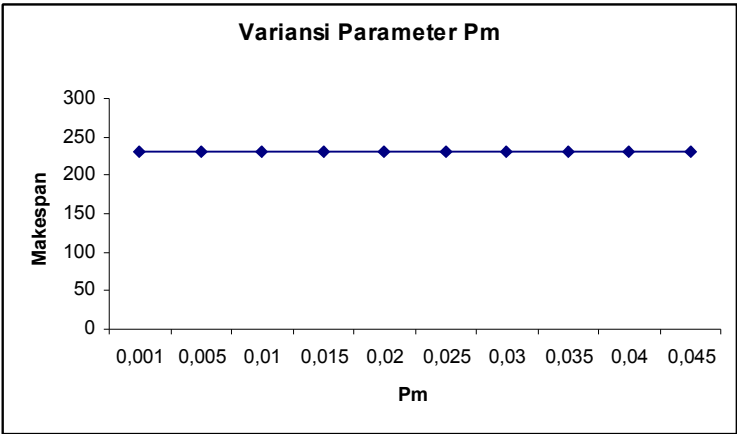
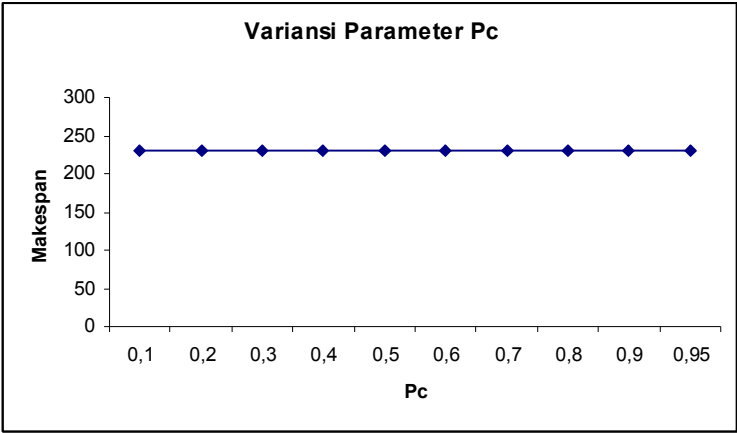
Matriks Routing Waktu (menit)

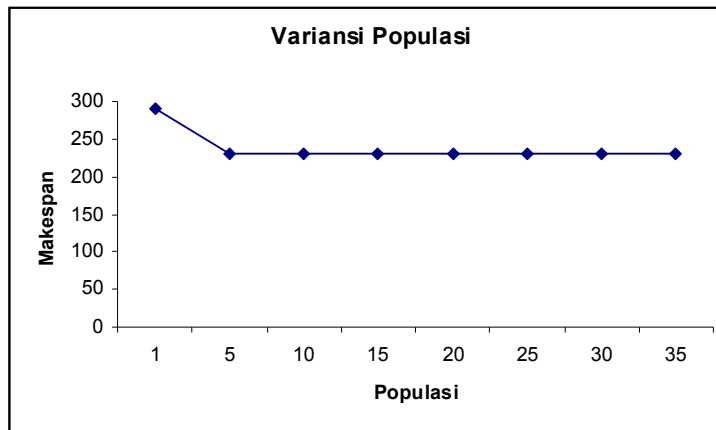
Job	Operasi ke-					
	1	2	3	4	5	6
1	20	15	25	35	30	10
2	30	15	25	35	30	-
3	25	35	40	40	30	10
4	35	40	25	25	30	-
5	15	25	40	25	30	10

Pc	Makespan
0,1	230
0,2	230
0,3	230
0,4	230
0,5	230
0,6	230
0,7	230
0,8	230
0,9	230
0,95	230

Pm	Makespan
0,001	230
0,005	230
0,01	230
0,015	230
0,02	230
0,025	230
0,03	230
0,035	230
0,04	230
0,045	230

Populasi	Makespan
1	290
5	230
10	230
15	230
20	230
25	230
30	230
35	230





★ Kasus 3 : Penjadwalan 5 Job 6 mesin (KL)

Matriks Routing Proses

Job	Operasi ke-		
	1	2	3
1	1	2	
2	1	2	
3	1	3	4
4	1	3	4
5	5	6	2

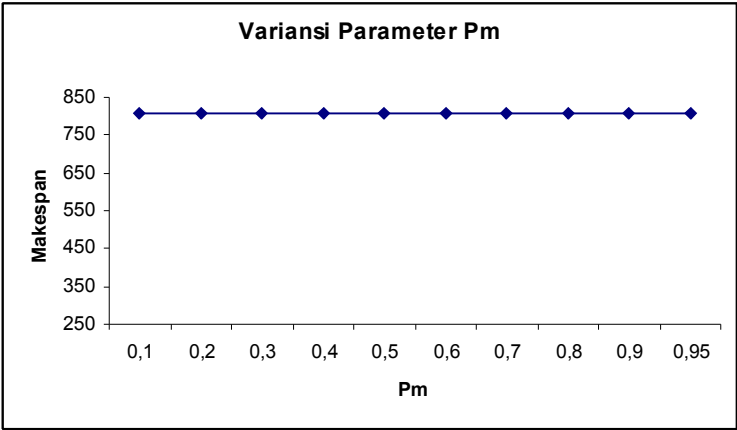
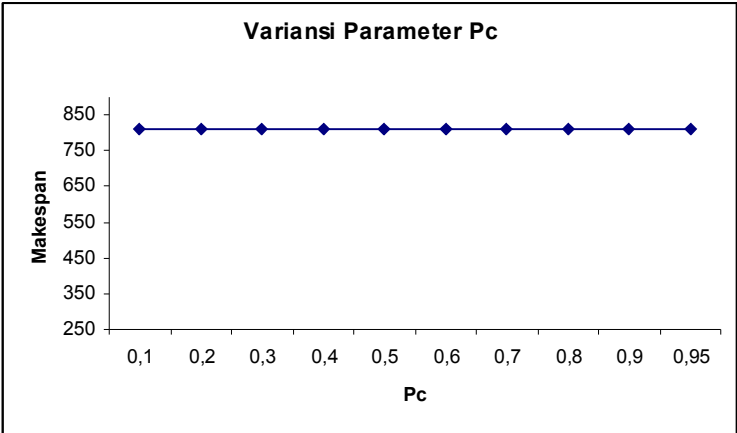
Matriks Routing Waktu (menit)

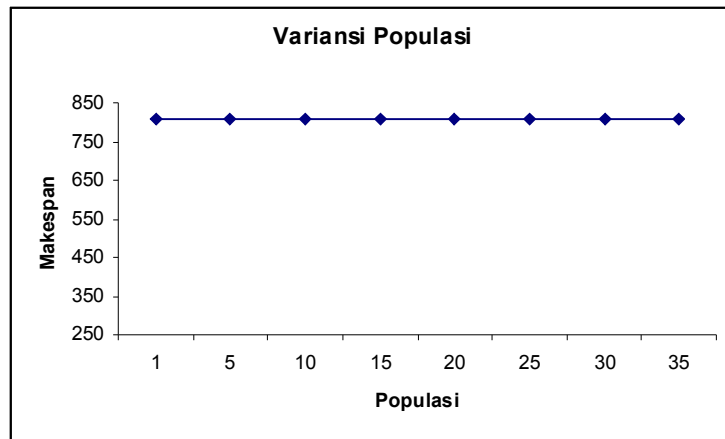
Job	Operasi ke-		
	1	2	3
1	90	180	
2	120	120	
3	180	120	240
4	60	120	180
5	90	540	180

Pc	Makespan
0,1	810
0,2	810
0,3	810
0,4	810
0,5	810
0,6	810
0,7	810
0,8	810
0,9	810
0,95	810

Pm	Makespan
0,001	810
0,005	810
0,01	810
0,015	810
0,02	810
0,025	810
0,03	810
0,035	810
0,04	810
0,045	810

Populasi	Makespan
1	810
5	810
10	810
15	810
20	810
25	810
30	810
35	810





★ Kasus 4 : Penjadwalan 7 Job 4 mesin

Matriks Routing Proses

Job	Operasi ke-			
	1	2	3	4
1	2	3	4	3
2	1	4		
3	1	4	3	
4	2	4	3	
5	2	3	2	4
6	1	3	4	
7	1	4	3	3

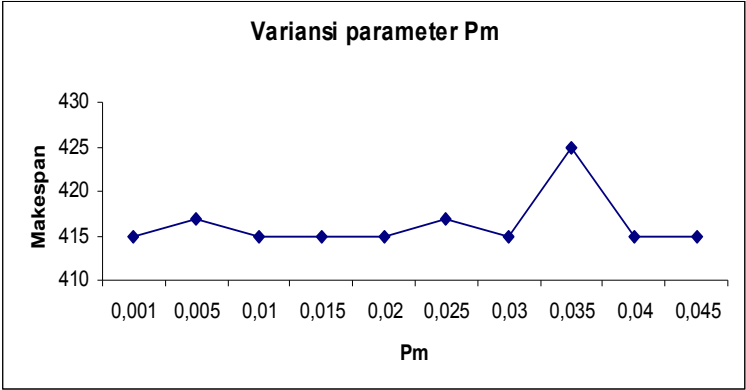
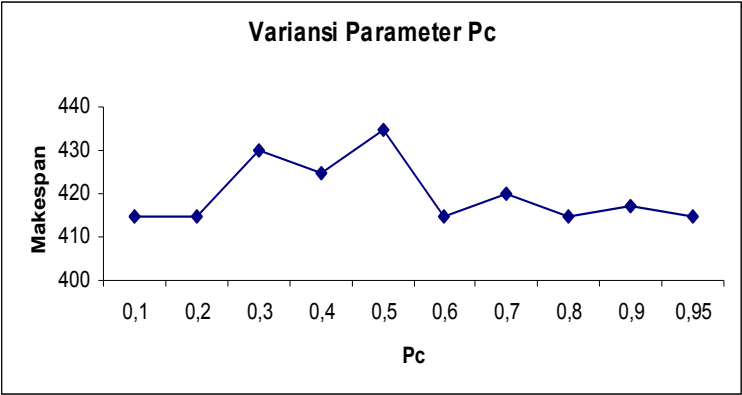
Matriks Routing Waktu (menit)

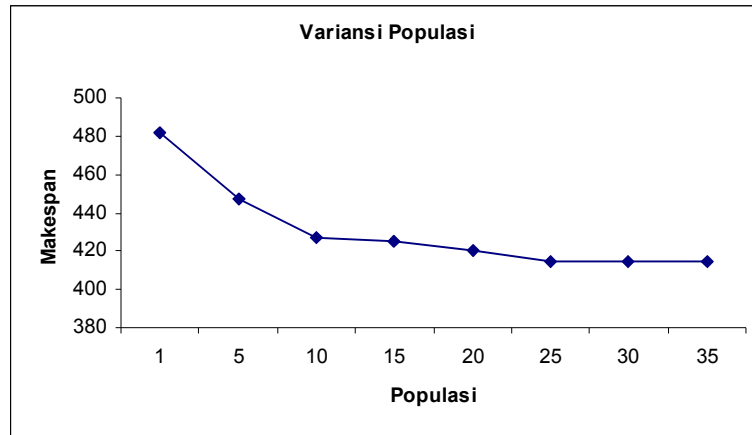
Job	Operasi ke-			
	1	2	3	4
1	20	32	60	40
2	75	50		
3	40	80	40	
4	30	50	35	
5	60	70	30	40
6	30	50	75	
7	20	40	40	25

Pc	Makespan
0,1	415
0,2	415
0,3	430
0,4	425
0,5	435
0,6	415
0,7	420
0,8	415
0,9	417
0,95	415

Pm	Makespan
0,001	415
0,005	417
0,01	415
0,015	415
0,02	415
0,025	417
0,03	415
0,035	425
0,04	415
0,045	415

Populasi	Makespan
1	482
5	447
10	427
15	425
20	420
25	415
30	415
35	415





★ Kasus 5 : Penjadwalan 8 Job 6 mesin

Matriks Routing Proses

Job	Operasi ke-					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	3	6
2	3	4	5	6	4	3
3	3	2	1	4	5	2
4	4	2	4	2	1	5
5	2	3	4	2	3	4
6	1	2	3	6	5	4
7	3	5	6	2	1	3
8	3	5	6	1	3	2

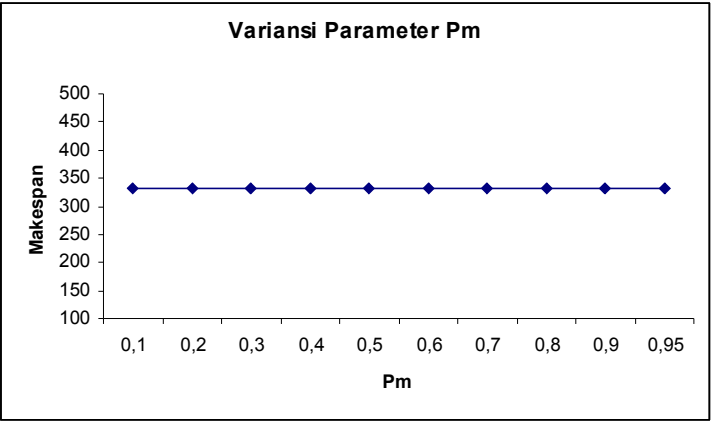
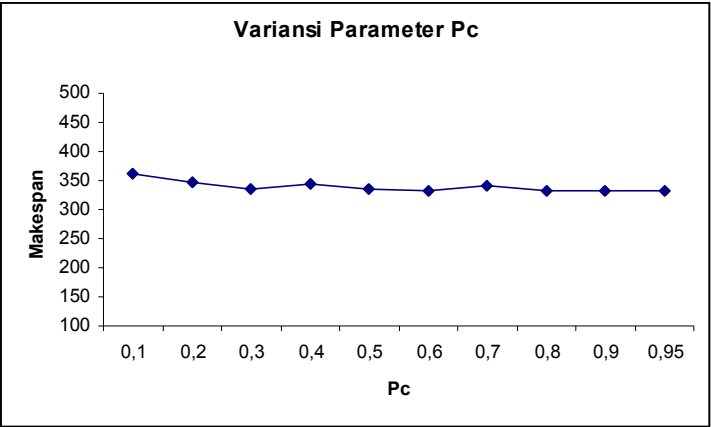
Matriks Routing Waktu (menit)

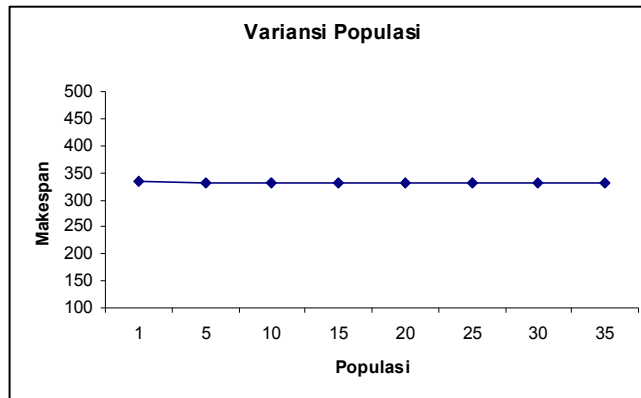
Job	Operasi ke-					
	1	2	3	4	5	6
1	21	23	24	25	25	30
2	35	34	30	12	32	34
3	23	24	25	32	24	45
4	25	30	32	31	33	35
5	35	30	25	31	30	25
6	30	35	20	25	21	20
7	21	25	31	35	30	25
8	24	27	30	31	40	25

Pc	Makespan
0,1	361
0,2	347
0,3	334
0,4	343
0,5	335
0,6	331
0,7	342
0,8	331
0,9	331
0,95	331

Pm	Makespan
0,001	331
0,005	331
0,01	331
0,015	331
0,02	331
0,025	331
0,03	331
0,035	331
0,04	331
0,045	331

Populasi	Makespan
1	335
5	331
10	331
15	331
20	331
25	331
30	331
35	331





★ Kasus 6 : Penjadwalan 11 Job 6 mesin

Matriks Routing Proses

Job	Operasi Ke-			
	1	2	3	4
1	4	6		
2	1	6		
3	4	6		
4	4	2		
5	1	5	3	
6	4	2		
7	4	2		
8	1	5		
9	1	5	3	
10	1	2		
11	1	2	3	3

Matriks Routing Waktu (menit)

Job	Operasi Ke-			
	1	2	3	4
1	72	95		
2	120	190		
3	30	36		
4	10	20		
5	20	80	80	
6	20	20		
7	20	20		
8	30	30		
9	30	40	120	
10	20	20		
11	20	20	240	120

Pm	Makespan
0,001	295
0,005	295
0,01	295
0,015	295
0,02	295
0,025	295
0,03	295
0,035	295
0,04	295
0,045	295

Pm	Makespan
0,001	600
0,005	600
0,01	600
0,015	600
0,02	600
0,025	600
0,03	600
0,035	600
0,04	600
0,045	600

Populasi	Makespan
1	710
5	600
10	600
15	600
20	600
25	600
30	600
35	600

