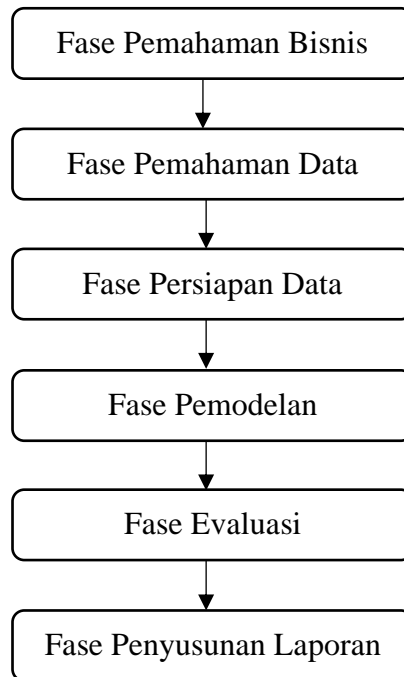


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Skema Alur Penelitian

Pada penelitian ini saya menggunakan tahapan metode CRISP-DM yang dibuat alur dalam tahapan penelitian. Skema alur penelitian adalah konsep atau gambaran dari penelitian yang akan dilakukan. Penjabaran skema alur penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar diagram 3.1



Gambar 3.1 diagram skema alur penelitian

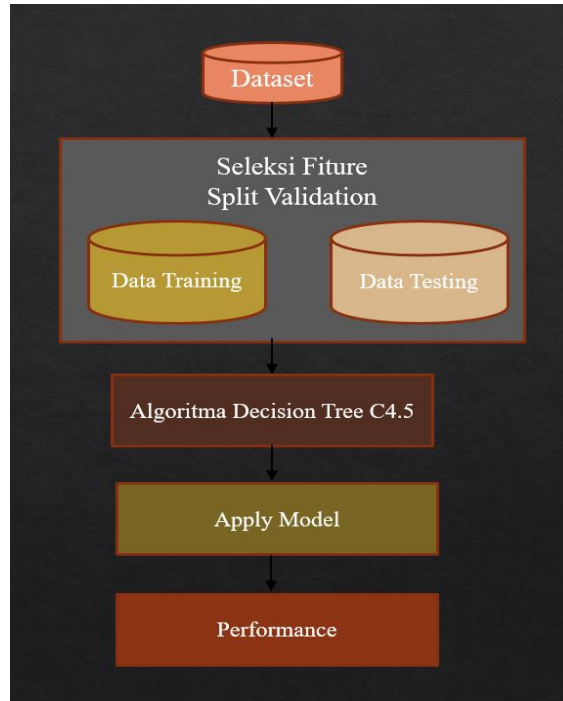
Berdasarkan diagram diatas, penelitian dimulai dari fase pemahaman bisnis dimana tujuan dari penelitian ini, untuk memilih nasabah bank yang potensial untuk calon nasabah deposito bank, selanjutnya fase pemahaman data, data yang digunakan adalah data open source atau data public yang diperoleh dari *UCI Machine Learning Repository* dengan nama *Bank Marketing dataset*. Situs pengambilan data yang digunakan yaitu <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Bank+Marketing>. selanjutnya fase persiapan data, data yang digunakan berjumlah 4.521 record data, dengan 17 atribut di mana dari 17 atribut tersebut terdapat 1 atribut prediksi.

Tabel 3.1 atribut yang digunakan pada penelitian ini:

Atribut	Tipe	Keterangan
Age	integer	Usia
Job	polynominal	Pekerjaan
marital	polynominal	Status Pernikahan
education	polynominal	Pendidikan
default	binominal	Tunggakan Hutang(Kredit Macet)
balance	integer	Saldo Tabungan
housing	binominal	Pinjaman KPR
loan	binominal	Kepemilikan Kredit
contact	polynominal	Cara Menghubungi
Day	integer	Hari&Tanggal dihubungi terakhir
month	polynominal	Bulan Terakhir dihubungi
duration	integer	Durasi waktu saat dihubungi
campaign	integer	Jumlah Waktu yang dihubungi
pdays	integer	Jarak hari untuk menghubungi nasabah setelah penawaran (Nasabah yang belum pernah dihubungi maka akan diberi tanda -1)
previous	integer	Jumlah panggilan kepada nasabah sebelum melakukan penawaran.
poutcome	polynominal	Proses penawaran yang telah dilakukan.
Deposito (Y)	polynominal	Sebagai label kelas. Ya/Tidak.

3.2 Fase Pemodelan

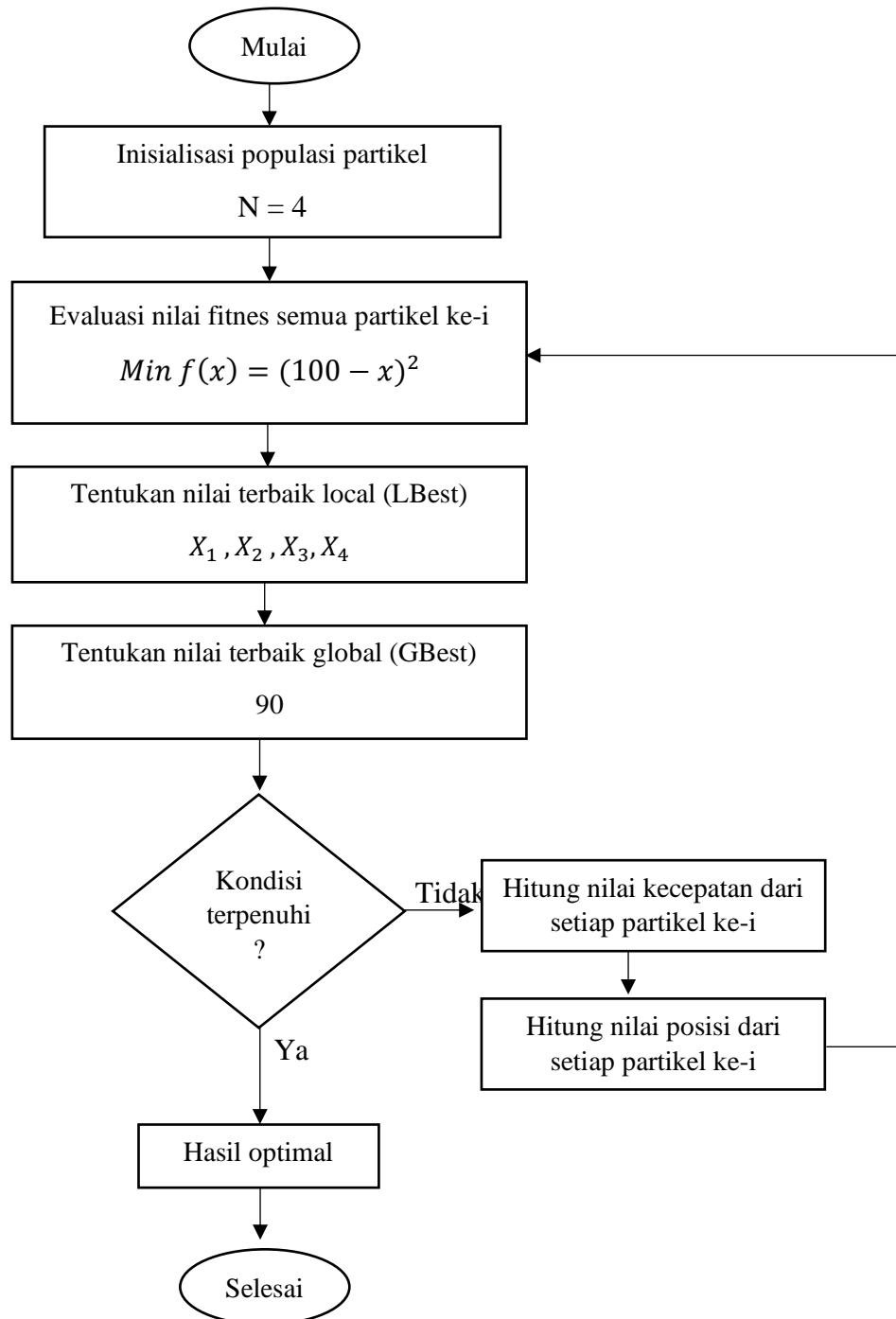
Pada tahap ini dilakukan pemodelan menggunakan teknik data mining klasifikasi menggunakan seleksi fitur *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan *Decision Tree C4.5*. Berikut bagan pemodelan dari penelitian ini



Gambar 3.2. Pemodelan

3.2.1. Perhitungan Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO)

Langkah-langkah Algoritma PSO



Gambar 3.3. Flowchart Algoritma PSO

1. Tentukan jumlah partikel $N = 4$

$$X_1(0) = 80$$

$$X_2(0) = 90$$

$$X_3(0) = 110$$

$$X_4(0) = 75$$

Langkah selanjut nya memasukan angka angkanya kedalam persamaan untuk menentukan nilai fitness

Rumus :

$$\text{Min } f(x) = (100 - x)^2$$

Partikel	X (Nilai Random)	f(x)
x1	80	400
x2	90	100
x3	110	100
x4	75	625

2. Evaluasi nilai fungsi tujuan untuk setiap partikel $X_j(0)$ untuk $j=1,2,3,4$ dan nyatakan dengan

$$F_1 = f(80) = 400$$

$$F_2 = f(90) = 100$$

$$F_3 = f(110) = 100$$

$$F_4 = f(75) = 625$$

3. Tentukan kecepatan awal $V_1(0) = V_2(0) = V_3(0) = V_4(0) = 0$ (kecepatan Awalnya)

(Velositi)	V
v1	0
v2	0
v3	0
v4	0

4. Tentukan nilai P_{best} dan G_{best}

$$P_{best} 1 = 80$$

$$P_{best} 2 = 90$$

$$P_{best} 3 = 110$$

$$P_{best} 4 = 75$$

$$G_{best} = 90$$

Mencari nilai minimum

Rumus :

$$\text{Min } f(x) = (100 - x)^2$$

Partikel	X (Nilai Random)	f(x)
x1	80	400
x2	90	100
x3	110	100
x4	75	625
Ini termasuk lokal best	Kalau pbest semuanya	

1 kawan 4 partikel dalam 1 kawan maka kita pilih mana yang paling thebest maka didapatlah nilai Pbest

Partikel	X (Nilai Random)	f(x)	Pbest
x1	80	400	80
x2	90	100	90
x3	110	100	110
x4	75	625	75
Nilai pbes kita ambil dari nilai lokal(Lokasi) bestnya			

Partikel	X (Nilai Random)	f(x)	Pbest	Gbest
x1	80	400	80	90
x2	90	100	90	
x3	110	100	110	
x4	75	625	75	

Nilai Gbestnya dari mana dari nilai 90 yang terbaik untuk lokal bestnya, Artinya dari 1 kawan partikel ini maka gbestnya yang 90

5. Hitung V(j) dengan C1,C2= 1 misalkan nilai random yang didapat r1 = 0.4, r2 = 0.5

c1	1
c2	1
r1	0,4
r2	0,5

Gunakan rumus :

$$V_j(i) = V_j(i - 1) + c_1 r_1 [Pbest.j - x_j(i - 1)] + c_2 r_2 [Gbest.j - x_j(i - 1)]$$

Tetapkan iterasi i=1;

	V	vj(pilosopi
v1	0	5
v2	0	0
v3	0	-10
v4	0	7,5

Diperoleh

$$V_1(1) = 0 + 0.4(80-80) + 0.5(90-80) = 5$$

$$V_2(1) = 0 + 0.4(90-90) + 0.5(90-90) = 0$$

$$V_3(1) = 0 + 0.4(110-110) + 0.5(90-110) = -10$$

$$V_4(1) = 0 + 0.4(75-75) + 0.5(90-75) = 7.5$$

Selanjutnya menghitung nilai x1,x2,x3,x4

Rumus :

$$X_1(t) = V_i(t) + X_i(t - 1)$$

$$X_1(1) = 80+5 = 85$$

$$X_2(1) = 90+0 = 90$$

$$X_3(1) = 110-10 = 100$$

$$X_4(1) = 75+7.5 = 82.5$$

Partikel	X (Nilai Random
x1	80
x2	90
x3	110
x4	75

	V	vj(pilosopi	xi (Lokasi yang baru
v1	0	5	85
v2	0	0	90
v3	0	-10	100
v4	0	7,5	82,5

6. Evaluasi nilai fungsi tujuan sekarang pada partikel $X_j(1)$

$$f_1(1) = f(85) = 225$$

$$f_2(1) = f(90) = 100$$

$$f_3(1) = f(100) = 0$$

$$f_4(1) = f(82.5) = 306.25$$

Sedangkan pada partikel iterasi sebelumnya kita dapatkan

$$f_1(0) = f(80) = 400$$

$$f_2(0) = f(90) = 100$$

$$f_3(0) = f(110) = 100$$

$$f_4(0) = f(75) = 625$$

Rumus :

$$\text{Min } f(x) = (100 - x)^2$$

	V	vj(pilosopi	xi (Lokasi yang baru	f(x)
v1	0	5	85	225
v2	0	0	90	100
v3	0	-10	100	0
v4	0	7,5	82,5	306,25

Setelah di dapat kita hitung lagi P_{best} dan G_{best} nya

7. Nilai dari f dari iterasi sebelumnya tidak ada yang lebih baik sehingga P_{best} untuk masing-masing partikel sama dengan nilai x -nya. $G_{best} = 100$

$$f_1(1) = f(85) = 225$$

$$f_2(1) = f(90) = 100$$

$$f_3(1) = f(100) = 0$$

$$f_4(1) = f(82.5) = 306.25$$

Sedangkan pada partikel iterasi sebelumnya kita dapatkan

$$f_1(0) = f(80) = 400$$

$$f_2(0) = f(90) = 100$$

$$f_3(0) = f(110) = 100$$

$$f_4(0) = f(75) = 625$$

Maka tidak ada yang lebih baik dari P_{best} maka masing masing partikel itu nilainya sama dengan G_{best} nya (100)

8. Cek apakah solusi X sudah konvergen, dimana nilai X saling dekat, jika tidak, tingkatkan ke iterasi berikutnya $i=2$

$$P_{best\ 1} = 85$$

$$P_{best\ 2} = 90$$

$$P_{best\ 3} = 100$$

$$P_{best\ 4} = 82.5$$

$$G_{best} = 100$$

Pbest	Gbest
85	100
90	
100	
82,5	

9. Hitung kecepatan baru dengan $r1=0,3$ dan $r2=0,6$ secara random

Pbest	Gbest	r1	0,3
85	100	r2	0,6
90		C1	1
100		C2	1
82,5			

$$V_1(2) = 5 + 0.3(85-85) + 0.6(100-85) = 14$$

$$V_2(2) = 0 + 0.3(90-90) + 0.6(100-90) = 6$$

$$V_3(2) = -10 + 0.3(100-100) + 0.6(100-100) = -10$$

$$V_4(2) = 7.5 + 0.3(82.5-82.5) + 0.6(100-82.5) = 18$$

	Vj (pilositi yg baru)
v1	14
v2	6
v3	-10
v4	18

Sedangkan untuk nilai X adalah

$$X_1(2) = 85+14 = 99$$

$$X_2(2) = 90+6 = 96$$

$$X_3(2) = 100-10 = 90$$

$$X_4(2) = 82.5+18 = 100.5$$

	Vj	xi
v1	14	99
v2	6	96
v3	-10	90
v4	18	100,5

10. Evaluasi nilai fungsi tujuan sekarang pada partikel $x_j(2)$

$$f_1(2) = f(99) = 1$$

$$f_2(2) = f(96) = 16$$

$$f_3(2) = f(90) = 100$$

$$f_4(2) = f(100.5) = 0.25$$

Rumus :

$$\text{Min } f(x) = (100 - x)^2$$

	Vj	xi	f(x)
v1	14	99	1
v2	6	96	16
v3	-10	90	100
v4	18	100,5	0,25

Jika dibandingkan dengan nilai f dari iterasi sebelumnya, ada nilai yang lebih baik dari nilai f sekarang yaitu $f_3(1)=0$, sehingga P_{best} untuk partikel 3 sama dengan 100, dan G_{best} dicari dari $\min(1,12,100,0,25)=0$ yang dicapai pada $X_3(1)=100$, sehingga untuk iterasi berikutnya $P_{best}=(99,96,90,100.5)$ dan $G_{best}=100$

11. Evaluasi nilai fungsi tujuan sekarang pada partikel $x_j(2)$

$$f_1(2) = f(99) = 1$$

$$f_2(2) = f(96) = 16$$

$$f_3(2) = f(90) = 100$$

$$f_4(2) = f(100.5) = 0.25$$

Sedangkan pada partikel iterasi sebelumnya kita dapatkan

$$f_1(1) = f(85) = 225$$

$$f_2(1) = f(90) = 100$$

$$f_3(1) = f(100) = 0$$

$$f_4(1) = f(82.5) = 306.25$$

Sedangkan pada partikel iterasi sebelumnya kita dapatkan

$$f_1(0) = f(80) = 400$$

$$f_2(0) = f(90) = 100$$

$$f_3(0) = f(110) = 100$$

$$f_4(0) = f(75) = 625$$

Cek apakah solusi sudah konvergen, dimana nilai x saling dekat. Jika belum konvergen, set $i=3$, masuk ke iterasi berikutnya. Lanjutkan ke langkah berikutnya dengan menghitung kecepatan v dan ulangi langkah2 selanjutnya sampai mencapai konvergen

3.3 Jadwal Penelitian

Kegiatan	November	Desember	Januari	Februari	Maret
Identifikasi Masalah					
Studi Pustaka					
Pengumpulan data					
Menentukan metode data					
Eksperimen dan hasil					
Penyusunan Laporan					