



Lampiran 1. Pseudocode Ant Colony Optimization

```

function [besttour,mincost]=acobaru(d,iter,n_ants)
%input %d - matriks jarak n x n
%iter - jumlah iterasi
%n_ants - jumlah semut
m = n_ants; %jumlah semut
n = length(d) ; %jumlah kota
e = .5; %evaporation coefficient
alpha = 1; %pangkat untuk visibility
beta = 2; %pangkat untuk pheromone
for i=1 : n %generating visibility matrix
    for j=1 : n
        if d(i,j)==0
            h(i,j)=0;
        else
            h(i,j) = 1/d(i,j); %inverse distance
        end
    end
end
tho = 0.01*ones(n); %tho awal,
for i=1:iter
    for i=1:m
        app(i,1) = 1; %semua semut mulai dari kota 1
    end
    %rute semut
    for i=1:m %untuk semua semut
        mh = h; %matriks inverse jarak
        for j=1:n-1 %simpul berikutnya
            c=app(i,j); %memilih satu kota
            mh(:,c)=0; %jika sudah dipilih maka inverse distance =0
            temp=(tho(c,:).^beta).*(mh(c,:).^alpha);
            %menghitung tho, pheromone
            s = (sum(temp)); %jumlah tho
            p = (1/s).*temp; %probabilitas
            r = rand;
            s = 0;
            for k=1 : n %banyaknya kota
                s = s+p(k);
                if r<=s
                    app(i,j+1)=k;
                    %penempatan semut i di simpul berikutnya
                    break
                end
            end
        end
        route = app; %hasil rute
        route_c=horzcat (route, route(:,1)); %tambah kota satu ke rute
        %hitung jarak total rute yang ditempuh tiap ant
        for i=1:m %number of ant
            f(i)= totdis(route_c(i,:),d);
        end
        jaraktot = f;

        [minf,idk]=min(f);
        ter=route_c(idk,:);

        tho = (1-e)*tho; %penguapan terjadi di semua ruas
        %update ruas dari rute yang dilalui semut
        for i=1:m
            for j=1:n-1

                dt=1/f(i); %invers jarak total
                tho(route_c(i,j),route_c(i,j+1))=tho(route_c(i,j),route_c(i,j+1))+dt;
                %updating tho, dimana rute terbaik otomatis
                %mendapat tambahan pheromone terbesar
            end
        end
    end
    besttour = ter;
    mincost=totdis(ter,d);
end

```