Nama : Khansa Nur Khalisah

NIM : H1D023106

Shift : D/F

## 1. Code Lengkap

```
% Jaringan syaraf Metode Backpropagation
% untuk operasi XOR dengan Mathlab
clear;
X = [0 \ 0; \ 0 \ 1; \ 1 \ 0; \ 1 \ 1];
                               % Input
T = [0; 1; 1; 0];
                               % Target
alfa = 0.35;
                              % Learning rate
Eps = 1e-10;
                               % Toleransi error
MaxEpoh = 1000;
                              % Maksimum Epoh
[m,n] = size(X);
sel1 = 4;
                                  % Jumlah neuron pada hidden
layer
sel2 = 1;
                                   % Jumlah neuron pada output
layer
% Bobot-bobot input layer ke hidden layer
v = [0.9562 \quad 0.7762 \quad 0.1623 \quad 0.2886; \quad 0.1962 \quad 0.6133
0.0311 0.9711];
v0 = [0.7496 \quad 0.3796 \quad 0.7256 \quad 0.1628];
% Bobot-bobot hidden layer ke output layer
W = [0.2280; 0.9585; 0.6799; 0.0550];
w0 = [0.9505];
% Posisi epoh yang akan disimpan dalam file
awal = MaxEpoh; % Sebelum epoh ke
akhir = MaxEpoh; % Sesudah epoh ke
% Menyimpan kondisi awal di file HasBackprob.m
fb = fopen('HasBackprob.m','w');
fprintf(fb, 'X = \n');
for i=1:m,
    fprintf(fb,'%3d %3d\n',X(i,:));
end:
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'T = \n');
for i=1:m,
    fprintf(fb, \frac{3d}{n}, T(i);
end;
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb,'Jumlah neuron pada input layer = %3d\n',n);
```

```
fprintf(fb, 'Jumlah neuron pada hidden layer = %3d\n', sell);
fprintf(fb, 'Jumlah neuron pada output layer = %3d\n', sel2);
fprintf(fb, 'Learning rate = %2.4f\n',alfa);
fprintf(fb, 'Maksimum Epoh = %5d\n', MaxEpoh);
fprintf(fb, 'Target Error = %0.5g\n', Eps);
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb,'Bobot Awal input ke hidden (v):\n');
for g=1:n,
    fprintf(fb, '%8.4f %8.4f %8.4f %8.4f\n', v(g,:));
end;
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'Bobot Awal bias ke hidden (b1):\n');
for q=1:sel1,
    fprintf(fb,'%8.4f %8.4f\n',v0(q));
end;
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'Bobot Awal hidden ke output (w):\n');
for g=1:sel1,
    fprintf(fb,'88.4f\n',w(g));
end;
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'Bobot Awal bias ke output (b2):\n');
for g=1:sel2,
    fprintf(fb, ^{1}88.4f^{n}, w0(g));
end;
% Mulai Iterasi
epoh = 0;
tMSE = 1;
while (epoh<MaxEpoh) && (tMSE>Eps),
    epoh=epoh+1;
    if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
        fprintf(fb, '\n\nEpoh ke = %3d', epoh);
        fprintf(fb,'----\n');
    end;
    E=0;
    % Kerjakan mulai dari data ke-1 sampai ke-n
    for k=1:m,
        % Hitung z, hasil operasi input ke hidden layer
        for i=1:sel1,
            z in(i) = v0(i);
            for j=1:n,
                z in(i) = z in(i) + v(j,i)*X(k,j);
            z(i) = 1/(1+exp(-1*z in(i))); % Fungsi aktivasi
        end:
        % Simpan hasilnya
```

```
if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
            fprintf(fb, '\n');
            fprintf(fb, 'Data ke = %1d\n', k);
            fprintf(fb, '\n');
            fprintf(fb,' o Operasi pada Hidden Layer --->
\n');
            fprintf(fb,' Perkalian [z in=b1+jumlah(v*X)]
:\n');
            for g=1:sel1,
                fprintf(fb,'%8.4f %8.4f\n',z in(g));
            end:
            fprintf(fb, '\n');
            fprintf(fb,' Pengaktifan [z=f(z in)] :\n');
            for g=1:sel1,
                fprintf(fb, '%8.4f %8.4f\n', z(g));
            end;
        end;
    % Hitung y, hasil operasi hidden ke output layer
    for i=1:sel2,
        y in(i) = w0(i);
        for j=1:sel1,
            y in(i) = y in(i) + w(j,i)*z(j);
        %y(k,i)=1/(1+exp(-1*y in(i))); % Fungsi aktivasi
sigmoid
                                           % Fungsi aktivasi
        y(k,i) = y in(i);
identitas
   end:
    % simpan hasilnya
    if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
        fprintf(fb,'\n');
        fprintf(fb,' o Operasi pada Output Layer ---> \n');
                            Perkalian [y in=b2+jumlah(w*z)]
        fprintf(fb, '
:\n');
        for g=1:sel2,
            fprintf(fb, 188.4f 88.4f n', y in(g));
        end;
        fprintf(fb, '\n');
        fprintf(fb,' Pengaktifan [y=f(y in)] :\n');
        for q=1:sel2,
            fprintf(fb, 188.4f 88.4f n', y(g));
        end;
    end;
    % Hitung Sum Square Error
    err=T(k)-y(k,i);
   E=E+err*err;
    % Simpan hasilnya
```

```
if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
       fprintf(fb, '\n');
       fprintf(fb,' o Error = %4.2f (T-y)\n',err);
       fprintf(fb,' o Jumlah Kuadrat Error = %4.2f
(E=E+Error*Error) \n',E);
       layer:\n');
   end;
   % Hitung perambatan error dari output layer ke hidden
layer
   for i=1:sel2,
       delta(i) = (T(k) - y(k, i))((1/(1+exp(-1*y in(i))))(1-
(1/(1+\exp(-1*y in(i))))); % Turunan Sigmoid
       delta(i) = (T(k) - y(k, i)); % Turunan Identitas
       dw0(i) = alfa*delta(i);
       % Simpan hasilnya
       if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
           fprintf(fb,' Delta
                                     ke-%1d = %4.2f
(Error*f(y in))\n',i,delta(i));
           fprintf(fb,' Perubahan Bobot Bias [db2(%1d)] =
%6.4f (alfa*Delta) \n',i,dw0(i));
       end;
       for j=1:sel1,
           dw(j,i) = alfa*delta(i)*z(j);
           if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
               fprintf(fb,' Perubahan Bobot Lapisan
[dw (%1d, %1d)]
                                                    %6.4f
(alfa*Delta*z(%1d,%1d))\n',j,i,dw(j,i),j,i);
           end;
       end;
    end;
   if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
       fprintf(fb,' o Informasi error dari hidden
layer:\n');
   end;
% Hitung perambatan error dari hidden layer ke input layer
   for i=1:sel1,
       delta in(i)=0;
       for j=1:sel2,
           delta in(i) = delta in(i) + delta(j) *w(i,j);
       delta1(i) = delta in(i)*(1/(1+exp(-1*z in(i))))*(1-
(1/(1+\exp(-1*z in(i))));
       dv0(i) = alfa*delta1(i);
       % simpan hasilnya
       if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
```

```
fprintf(fb, '
                             Delta in ke-%1d = %4.2f
(Sum(Delta*W))\n',i,delta in(i));
            fprintf(fb,'
                                Delta ke-%1d = %4.2f
(Delta in*f(z in)) \n', i, delta1(i));
            fprintf(fb,' Perubahan Bobot Bias [db1(%1d)] =
%6.4f (alfa*Delta) \n',i,dv0(i));
        end;
        for j=1:n,
            dv(j,i) = alfa*delta1(i)*X(k,j);
            if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
                                     Perubahan Bobot Input
                fprintf(fb, '
                                                        %6.4f
[dv(%1d,%1d)]
(alfa*Delta*X(%1d,%1d))\n',j,i,dv(j,i),j,i);
            end;
        end;
    end;
% Hitung perubahan bobot
    for i=1:sel2,
        w0(i) = w0(i) + dw0(i);
        for j=1:sel1,
            w(j,i) = w(j,i) + dw(j,i);
        end:
    end;
    for i=1:sel1,
        v0(i) = v0(i) + dv0(i);
        for j=1:n,
            v(j,i) = v(j,i) + dv(j,i);
        end;
    end;
% Simpan bobot akhir
    if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
        fprintf(fb, '\n');
        fprintf(fb,' o Bobot Akhir input ke hidden (v = v +
dv):\n');
        for q=1:n,
                fprintf(fb, ' %8.4f %8.4f %8.4f\n', v(q,:));
% kemungkinan ini harusnya baris per baris
        end;
        fprintf(fb, '\n');
        fprintf(fb,' o Bobot Akhir bias ke hidden (b1 = b1 +
db1):\n');
        for g=1:sel1,
            fprintf(fb, ' 88.4f\n', v0(g));
        end:
        fprintf(fb, '\n');
        fprintf(fb,' o Bobot Akhir hidden ke output (w = w +
dw) : \n');
```

```
for g=1:sel1,
            fprintf(fb, ' 88.4f n', w(g,:));
        end:
        fprintf(fb, '\n');
        fprintf(fb,' o Bobot Akhir bias ke output (b2 = b2 +
db2):\n');
        for q=1:sel2,
            fprintf(fb, ' 88.4f n', w0(g));
        end;
    end;
    % Hitung MSE
   MSE(epoh) = E/m;
    tMSE = MSE(epoh);
    if (epoh<=awal) | (epoh>akhir),
        fprintf(fb,'\nMean Square Error (MSE) = %0.5g\n',
tMSE);
    end;
    ke(epoh) = epoh;
    plot(ke, MSE, 'linewidth', 2);
    title(['Grafik MSE tiap epoh (Epoh ke- ', int2str(epoh),
' ; MSE=', num2str(MSE(epoh)), ')']);
    xlabel('Epoh'); ylabel('MSE'); grid;
    disp(strcat('Epoh ke-', int2str(epoh), ', MSE = ',
num2str(MSE(epoh)));
   pause (0.1);
end;
end;
% Simpan hasil
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'Epoh Akhir = 3d\n', epoh);
fprintf(fb,'----\n');
fprintf(fb, 'Bobot Akhir input ke hidden \n');
fprintf(fb, 'v = \n');
for g=1:n,
    fprintf(fb,'8.4f 8.4f 8.4f \n', v(g,:)); % cetak akhir
bobot input ke hidden
end;
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'Bobot Akhir bias ke hidden \n');
fprintf(fb, 'b1 = \n');
for g=1:sel1,
    fprintf(fb, '%8.4f %8.4f\n', v0(g));
end;
fprintf(fb, '\n');
fprintf(fb, 'Bobot Akhir hidden ke output \n');
fprintf(fb, 'w = \n');
for g=1:sel1,
    fprintf(fb, ^{1}88.4f\n', w(g,:));
```

```
end;
fprintf(fb,'\n');
fprintf(fb,'Bobot Akhir bias ke output \n');
fprintf(fb, b2 = n');
for g=1:sel2,
    fprintf(fb, 188.4f 88.4f n', w0(q));
end;
fprintf(fb, '\n');
% Lakukan pengujian terhadap data training
[bb, cc] = size(X);
for k=1:bb,
    for i=1:sel1,
        z inc(i) = v0(i);
        for j=1:n,
            z inc(i) = z inc(i) + v(j,i)*X(k,j);
        zc(i) = 1/(1+exp(-1*z inc(i)));
    end;
    for i=1:sel2,
        y inc(k,i) = w0(i);
        for j=1:sel1,
            y inc(k,i) = y inc(k,i) + w(j,i)*zc(j);
        %yc(k,i) = 1/(1+exp(-1*y_inc(k,i)));
        yc(k,i) = y inc(k,i);
    end;
end;
fclose(fb);
plot(ke, MSE, 'linewidth', 2);
title(['Grafik MSE tiap epoh (Epoh ke- ', int2str(epoh), ';
MSE=', num2str(MSE(epoh)), ')']);
xlabel('Epoh'); ylabel('MSE'); grid;
```

Epoh ke-21, MSE =0.04886 Epoh ke-21, MSE =0.24045		
Epoh ke-21, MSE =0.24045	Command Window	Epoh ke-34, MSE =0.59591
Epoh ke-21, MSE =0.24045	Enoh ke=27, MSE =0.37724	Epoh ke-35, MSE =0.10914
	Epoh ke-27, MSE =0.58849	Epon Re-35, MSE =0.10919 Epon Re-35, MSE =0.23891
Epoh ke-21, MSE =0.32809	Epoh ke-20, MSE =0.007982	
Epoh ke-21, MSE =0.56044	Epoh ke-20, MSE =0.24113	Epoh ke-35, MSE =0.40722
Epoh ke-22, MSE =0.055005	Epon Re-20, MSE =0.24113 Epon Re-20, MSE =0.38355	Epoh ke-35, MSE =0.59488
Epoh km-22, MSE =0.24002		Epoh ke-36, MSE =0.11064
	Epoh ke-20, MSE =0.5914	Epoh ke-36, MSE =0.23794
Epoh ke-22, MSE =0.33691	Epoh ke-29, MSE =0.092262	Epoh ke-36, MSE =0.4081
Epoh ke-22, MSE =0.56582	Epoh ke-29, MSE =0.24129	Epoh ke-36, MSE =0.5935
Epoh ke-23, MSE =0.061095	Epoh ke-29, MSE =0.38912	Epon Re-36, H3E =0.5935
Epoh ke-23, MSE =0.23989	Epoh ke-29, MSE =0.59365	Epoh ke-37, MSE =0.11105
Epoh ke-23, MSE =0,34572	Epoh ke-30, MSE =0.096112	Epoh ke-37, MSE =0.23682
	Epoh ke-30, MSE =0.096112	Epoh ke-37, MSE =0.40853
Epoh ke-23, MSE =0.57112	Epoh ke-30, MSE =0.24132	Epoh ke-37, NSE =0.59102
Epoh ke-24, MSE =0.067043	Epoh ke-30, MSE =0.39391	Epoh ke-38. MSE =0.11278
Epoh ke-24, MSE =0.23999	Epoh ke-30, MSE =0.59526	Epoh ke-38, MSE =0.23559
Epoh ke-24, MSE =0.35432	Ench ke-31, MSE =0.099529	
Epoh ke-24, MSE =0.57617	Epoh ke-31, MSE =0.24118	Epoh ke-30, MSE =0.40055
Epoh ke-25, MSE =0.072768	Epoh ke-31, MSE =0.39794	Epoh ke-38, MSE =0.58989
Epon Re-25, MSE =0.0727e8		Epoh ke-39, MSE =0.11347
Epoh ke-25, MSE =0.24023	Epoh ke-31, MSE =0.59624	Epoh ke-39, MSE =0.23424
Epoh ke-25, MSE =0.36253	Epoh ke-32, MSE =0.10252	Epoh ke-39, MSE =0.40824
Epoh ke-25, MSE =0.58081	Epoh ke-32, MSE =0.24087	Epoh ke-39, MSE =0.58775
Ench ke-26, MSE =0.0782	Epoh ke-32, MSE =0.40124	
Epoh ke-26, MSE =0,24055	Epoh ke-32, MSE =0.59664	Epoh ke-40, MSE =0.11395
	Epoh ke-33, MSE =0.10511	Epoh ke-40, MSE =0.23281
Epoh ke-26, MSE =0.3702		Epoh ke-40, MSE =0.40764
Epoh ke-26, MSE =0.50495	Epoh ke-33, MSE =0.24039	Epoh ke-40, MSE =0.58547
Epoh ke-27, MSE =0.083286	Epoh ke-33, MSE =0.40385	Epoh ke-41, MSE =0.11425
Epoh ke-27, MSE =0.24087	Epoh ke-33, MSE =0.59651	Epoh ke-41, MSE =0.23129
Epoh ke-27, MSE =0.37724	Epoh ke-34, MSE =0.1073	agree to an agree - Vedillo
Epoh ke-27, MSE =0.50049	Epoh ke-34, MSE =0.23973	Epoh ke-41, MSE =0.40679
	. Epoh ke-34, MSE =0.40582	Epoh ke-41, MSE =0.58306
Epoh ke-28, MSE =0.087982	A Pack hands MSP and 56561	/s Epoh ke-42, MSE =0.11438
A Ench ke-25, MSE =0.24113	C	
Communa window	Command Window  Enoth Re-49, MSE =0.11249	Command Window
Epoh ke-40, MSE =0.58547		Epoh ke-56, MSE =0.38498
Epoh ke-41, MSE =0.11425	Epoh ke-49, MSE =0.21789	Epoh ke-56, MSE =0.54754
Epoh ke-41, MSE =0.23129	Epoh ke-49, MSE =0.39559	Epoh ke-67, MSE =0.10817
Epoh ke-41, MSE =0.40679	Epoh ke-49, MSE =0.56288	Epoh ke-57, MSE =0.20462
Epoh ke-41, MSE =0.58306	Epoh ke-50, MSE =0.11199	agent be and the control
	Epoh ke-50, MSE =0,21617	Epoh ke-57, MSE =0.38362
Epoh ke-42, MSE =0.11438		Epoh ke-57, MSE =0.54562
Epoh ke-42, MSE =0.22972	Epoh ke-50, MSE =0.394	Epoh ke-58, MSE =0.10763
Epoh ke-42, MSE =0.40575	Epoh ke-50, MSE =0.56049	Epoh ke-58, MSE =0.20306
Epoh ke-42, MSE =0.58058	Epoh ke-51, MSE =0.11147	Ench ke-58, MSE =0.3823
Epoh ke-43, MSE =0.11438	Epoh ke-51, MSE =0.21447	Epoh ke-50, MSE =0.84377
	Epoh ke-51, MSE =0.39242	Ench ke-59, MSE =0.1071
Epoh ke-43, MSE =0.2281		
Epoh ke-43, MSE =0.40455	Epoh ke-51, MSE =0.55817	Epoh ke-59, MSE =0.20151
Epoh ke-43, MSE =0.57804	Epoh ke-52, MSE =0.11093	Epoh ke-59, MSE =0.38104
Epoh ke-44, MSE =0.11426	Epoh ke-52, MSE =0.21279	Epoh ke-59, MSE =0.54198
Epoh ke-44, MSE =0.22644	Epoh ke-52, MSE =0.39087	Epoh ke-60, MSE =0.10659
The back and and an analysis	Ench ke-52, MSE =0.5559	Epoh 8e-40, MSE =0,19998
Epoh ke-44, MSE =0.40322	Enoh ke-53, MSE =0.11038	Epoh ke-60, MSE =0.37982
Epoh ke-44, MSE =0.57548		Ench ke-60, MSE =0.54025
Epoh ke-45, MSE =0.11404	Epoh ke-53, MSE =0.21112	
Epoh ke-45, MSE =0.22475	Epoh ke-53, MSE =0.38934	Epoh ke-61, MSE =0.10609
Epoh ke-45, MSE =0.40179	Epoh ke-53, MSE =0.55371	Epoh ke-61, MSE =0.19848
agoni Ar-10, mar	Epoh ke-54, MSE =0.10983	Epoh ke-61, MSE =0.37866
Epoh ke-45, MSE =0.57291	Epoh ke-54, MSE =0.20946	Epoh ke-61, MSE =0.53859
Epoh ke-46, MSE =0.11374	Epoh ke-54, MSE =0.38784	Epoh ke-62, MSE =0.1056
Epoh ke-46, MSE =0.22304		Epoh ke-62, MSE =0.197
Epoh ke-16, MSE =0.1003	Epoh ke-54, MSE =0.55158	Epoh ke-62, MSE =0.37755
Epoh ke-46, MSE =0.57035	Epoh ke-55, MSE =0.10927	
Epoh ke-47, MSE =0.11337	Enoh ke-55, MSE =0.20783	Epoh ke-62, MSE =0.53698
	Epoh ke-55, MSE =0.38639	Epoh ke-63, MSE =0.10514
Epoh ke-47, MSE =0.22133	Epoh ke-55, MSE =0.54953	Epoh ke-63, NSE =0.19554
Epoh ke-47, MSE =0.39875	Epon Re-00, MSE =0.04903	Epoh ke-63, MSE =0.37649
Epoh ke-47, MSE =0.56782	Epoh ke-56, MSE =0.10872	Æ Epoh ke-63, MSE =0.53543
(s Epoh ke-10, MSE =0.11295	fg Epoh ke-56, MSE =0.20622	
Epoh ke-63, MSE =0,10514	Command Window	Enob ke=79, MSE =0.1002
Epoh ke-63, MSE =0.19554	Epoh ke-70, MSE =0.5258	
	Epoh ke-71, MSE =0.10206	Epoh ke-79, MSE =0.17474
	Epoh ke-71, MSE =0.18458	Epoh ke-79, MSE =0.3654
Epoh ke-63, MSE =0.37649	Epoh ke-71, HSE =0.34973	
Epoh ke-63, MSE =0.37649 Epoh ke-63, MSE =0.53543		Epoh ke-79, MSE =0.51516
Epoh ke-63, MSE -0.37649 Epoh ke-63, MSE -0.53543 Epoh ke-64, MSE -0.10469		Epoh ke-80, MSE =0.10005
Tpoh ke-63, KEE =0.37640 Tpoh ke-63, KEE =0.35463 Tpoh ke-64, KEE =0.10460 Tpoh ke-64, KEE =0.10461	Epoh ke-71, MSE =0.52456 Epoh ke-72, MSE =0.10176	Epoh ke-80, MSE =0.10005 Epoh ke-80, MSE =0.17358
Epoh kw-63, MEE =0.37649 Epoh kw-63, MEE =0.58643 Epoh kw-64, MEE =0.1846 Epoh kw-64, MEE =0.1841 Epoh kw-64, MEE =0.1764	Epoh ke-72, MSE =0.10176	Epoh ke-80, MSE =0.10005 Epoh ke-80, MSE =0.17358
Tpoh ke-63, KEE =0.37640 Tpoh ke-63, KEE =0.35463 Tpoh ke-64, KEE =0.10460 Tpoh ke-64, KEE =0.10461	Epoh ke-72, MSE =0.10176 Epoh ke-72, MSE =0.10329	Epoh ke-80, MSE =0.10005 Epoh ke-80, MSE =0.17358 Epoh ke-80, MSE =0.34498
Equit he-45, NEE =0.37464 Equit he-46, NEE =0.35464 Equit he-46, NEE =0.10469 Equit he-64, NEE =0.13461 Equit he-64, NEE =0.37464 Equit he-64, NEE =0.37346	Epoh ke-72, MSE =0.10176 Epoh ke-72, MSE =0.10339 Epoh ke-72, MSE =0.36908	Epoh ke-0, MSE -0.10005  Epoh ke-0, MSE -0.17558  Epoh ke-0, MSE -0.17558  Epoh ke-0, MSE -0.15199
Egob Ne-43, 1822 - 0.27469 Egob Ne-44, 1822 - 0.31543 Egob Ne-44, 1822 - 0.31543 Egob Ne-44, 1822 - 0.31543 Egob Ne-44, 1822 - 0.3154 Egob Ne-44, 1822 - 0.31533 Egob Ne-45, 1822 - 0.31533 Egob Ne-45, 1822 - 0.31533	Epoh ke-72, MSE =0.10176 Epoh ke-72, MSE =0.10329 Epoh ke-72, MSE =0.36908 Epoh ke-72, MSE =0.3235	Epoh ke-00, MSE =0.10005  Epoh ke-00, MSE =0.13069  Epoh ke-00, MSE =0.36490  Epoh ke-00, MSE =0.36490  Epoh ke-00, MSE =0.36991  Epoh ke-00, MSE =0.059515
Equin Nov-45, NEE +0.31464 Equin Nov-45, NEE +0.31444 Equin Nov-46, NEE +0.31441 Equin Nov-46, NEE +0.31441 Equin Nov-46, NEE +0.31441 Equin Nov-46, NEE +0.31341 Equin Nov-46, NEE +0.31341 Equin Nov-46, NEE +0.31341 Equin Nov-46, NEE +0.31341 Equin Nov-46, NEE +0.31441 Equin Nov-46, NE	Epoh ke-72, MSE =0.1076 Epoh ke-72, MSE =0.1838 Epoh ke-72, MSE =0.34080 Epoh ke-72, MSE =0.32335 Epoh ke-72, MSE =0.1014	Epoh ke-0. MSE =0.10005 Epoh ke-0. MSE =0.1755 Epoh ke-0. MSE =0.14490 Epoh ke-0. MSE =0.13190 Epoh ke-0.1 MSE =0.15190 Epoh ke-0.1 MSE =0.1744
Ench Ne-43, NET =0.17444 Epch Ne-44, NET =0.15444 Epch Ne-44, NET =0.15445 Epch Ne-44, NET =0.15445 Epch Ne-44, NET =0.15441 Epch Ne-44, NET =0.15414 Epch Ne-44, NET =0.15414 Epch Ne-44, NET =0.15415 Epch Ne-44, NET =0.15415 Epch Ne-44, NET =0.15416 Epch Ne-44, NET =0.15416 Epch Ne-44, NET =0.15416	Epoh ke-72, MSE =0.10176 Epoh ke-72, MSE =0.10329 Epoh ke-72, MSE =0.36908 Epoh ke-72, MSE =0.3235	Tgoth Na-00, MEE → 0.10005 Tgoth Na-00, MEE → 0.17555 Tgoth Na-00, MEE → 0.17555 Tgoth Na-00, MEE → 0.16595 Tgoth Na-01, MEE → 0.17405 Tgoth Na-01, MEE → 0.17404 Tgoth Na-01, MEE → 0.17404
Equin New-15, MEE = 0.15464  Equin New-15, MEE = 0.15464  Equin New-16, MEE = 0.15353  Equin New-16, MEE = 0.15453  Equin New-16, MEE = 0.15453  Equin New-16, MEE = 0.15454	Egob me-72, MEE =0.10176 Egob me-72, MEE =0.10139 Egob me-72, MEE =0.14000 Egob me-72, MEE =0.10100 Egob me-73, MEE =0.10140 Egob me-73, MEE =0.10100	Egols N==00, NRE = 0-1,1000
Equin New-50, MET = 0.17464 Billion New-50, MET = 0.15444 Billion New-50, MET = 0.15445 Billion	Figon her-72, 2012 #0-120176 Figon her-72, 2012 #0-12039 Figon her-72, 2012 #0-12039 Figon her-72, 2012 #0-12039 Figon her-72, 2012 #0-12039 Figon her-73, 2012 #0-1203 Figon her-73, 2012 #0-1203	Tgoth Na-00, MEE → 0.10005 Tgoth Na-00, MEE → 0.17555 Tgoth Na-00, MEE → 0.17555 Tgoth Na-00, MEE → 0.16595 Tgoth Na-01, MEE → 0.17405 Tgoth Na-01, MEE → 0.17404 Tgoth Na-01, MEE → 0.17404
Equin hear-5, MEE = 0.17464 Equin hear-6, MEE = 0.15443 Equin hear-6, MEE = 0.15443 Equin hear-6, MEE = 0.15446 Equin hear-6, MEE = 0.15441 Equin hear-6, MEE = 0.15413 Equin hear-6, MEE = 0.15454 Equin hear-6, MEE = 0.15454	Epoh he-72, MEE =0.10176 Epoh he-72, MEE =0.10136 Epoh he-72, MEE =0.10136 Epoh he-73, MEE =0.10136 Epoh he-73, MEE =0.10136 Epoh he-73, MEE =0.10146 Epoh he-73, MEE =0.10146 Epoh he-73, MEE =0.10146	figuin No10, 102 € -1,1000 S 100 No10, 102 € -1,1000 S 100 No10, 102 € -1,1448 S 100 No10, 102 € -1,1448 S 100 No10, 102 € -1,1448 S 100 No11, 102 € -1,1743 S 100 No11, 102 € -1,1743 S 100 No12, 102 € -1,1743 S 100 No12, 102 € -1,1743 S 100 No12, 102 € -1,1743 S
Equin New-50, MET = 0.17464 Billion New-50, MET = 0.15444 Billion New-50, MET = 0.15445 Billion	Epoch New-72, MEE =0.102176 Epoch New-72, MEE =0.102105 Epoch New-72, MEE =0.102105 Epoch New-72, MEE =0.102105 Epoch New-73, MEE =0.1022105 Epoch New-73, MEE =0.1022105	figule Ne=00, NRE =0.10008
Equin hear-5, MEE = 0.17464 Equin hear-6, MEE = 0.15443 Equin hear-6, MEE = 0.15443 Equin hear-6, MEE = 0.15446 Equin hear-6, MEE = 0.15441 Equin hear-6, MEE = 0.15413 Equin hear-6, MEE = 0.15454 Equin hear-6, MEE = 0.15454	Epoh he-12, MEE =0.10176 Epoh he-12, MEE =0.10130 Epoh he-12, MEE =0.10100 Epoh he-13, MEE =0.10100 Epoh he-15, MEE =0.10100 Epoh he-15, MEE =0.10100 Epoh he-15, MEE =0.10100	Egoin Nor-00, 1982 € -0,19908
Equin New-5., 2012. 4-0.37464 Equin New-5., 2012. 4-0.35464 Equin New-5., 2012. 4-0.35464 Equin New-6., 2012. 4-0.35464 Equin New-6., 2012. 4-0.31464 Equin New-6., 2012. 4-0.31464	Epoh Ne-72, MET =0.10276 Epoh Ne-72, MET =0.10233 Epoh Ne-72, MET =0.10233 Epoh Ne-73, MET =0.10233 Epoh Ne-73, MET =0.10243 Epoh Ne-73, MET =0.10244 Epoh Ne-73, MET =0.10244 Epoh Ne-73, MET =0.10244 Epoh Ne-74, MET =0.10213 Epoh Ne-74, MET =0.10213 Epoh Ne-74, MET =0.10213	figure 10.   10.0   −0.000
Equin New-15, MEE = 0.15464   Equin New-15, MEE = 0.15464   Equin New-16, MEE = 0.15453   Equin New-16, MEE = 0.15453   Equin New-16, MEE = 0.15453   Equin New-16, MEE = 0.15454   Equin New-16, MEE = 0.15454   Equin New-16, MEE = 0.15464   Equin	Epoh he-12, MEE =0.10176 Epoh he-12, MEE =0.10130 Epoh he-12, MEE =0.10100 Epoh he-13, MEE =0.10100 Epoh he-15, MEE =0.10100 Epoh he-15, MEE =0.10100 Epoh he-15, MEE =0.10100	Egols N==00, 100E = 0-1,1000E
Emoh New-15, MEE = 0.21464 B Emoh New-15, MEE = 0.51444 B Emoh New-16, MEE = 0.51444 B Emoh New-15, MEE = 0.51444 B Emoh New-15, MEE = 0.51444 B Emoh New-15, MEE = 0.51444 B Emoh New-16, MEE = 0.51444 B Emoh N	Epoh he-72, MET =0.10176 Epoh he-72, MET =0.10129 Epoh he-72, MET =0.10100 Epoh he-72, MET =0.10100 Epoh he-73, MET =0.10101 Epoh he-73, MET =0.10101 Epoh he-73, MET =0.10101 Epoh he-73, MET =0.10111 Epoh he-73, MET =0.10111 Epoh he-74, MET =0.10111 Epoh he-74, MET =0.10111 Epoh he-74, MET =0.10111	Egoin Nor-00, 1982 = 0,10008
Epoin New-51, NEE +0.134446  Epoin New-52, NEE +0.13444  Epoin New-52, NEE +0.13444  Epoin New-54, NEE +0.13444  E	Epoh he-12, MEE =0.10176 Epoh he-12, MEE =0.10136 Epoh he-12, MEE =0.10136 Epoh he-13, MEE =0.10136 Epoh he-13, MEE =0.10106 Epoh he-13, MEE =0.10146 Epoh he-13, MEE =0.10146 Epoh he-14, MEE =0.10146 Epoh he-14, MEE =0.10147 Epoh he-14, MEE =0.10122 Epoh he-14, MEE =0.10177 Epoh he-14, MEE =0.10177 Epoh he-14, MEE =0.10177 Epoh he-14, MEE =0.10177	figure 10.   10.00
Tunb New-15, MET = 0.15464   Tunb New-15, MET = 0.15464   Tunb New-16, MET	Epoh haw-72, MEE =0.10276 Epoh haw-72, MEE =0.10238 Epoh haw-72, MEE =0.10238 Epoh haw-72, MEE =0.10238 Epoh haw-73, MEE =0.10248 Epoh haw-73, MEE =0.10248 Epoh haw-73, MEE =0.10248 Epoh haw-73, MEE =0.10248 Epoh haw-74, MEE =0.10218 Epoh haw-74, MEE =0.10218 Epoh haw-74, MEE =0.10218 Epoh haw-74, MEE =0.10218 Epoh haw-74, MEE =0.10218	figure 10.   10.00
Epoin New-51, NEE +0.134446  Epoin New-52, NEE +0.13444  Epoin New-52, NEE +0.13444  Epoin New-54, NEE +0.13444  E	Epoh Ne-12, MET =0.10176 Epoh Ne-12, MET =0.10130 Epoh Ne-12, MET =0.10130 Epoh Ne-13, MET =0.10100 Epoh Ne-13, MET =0.10100 Epoh Ne-13, MET =0.10140 Epoh Ne-13, MET =0.10140 Epoh Ne-13, MET =0.10140 Epoh Ne-14, MET =0.10140 Epoh Ne-14, MET =0.10140 Epoh Ne-14, MET =0.10170 Epoh Ne-14, MET =0.10170 Epoh Ne-14, MET =0.10170 Epoh Ne-14, MET =0.10170 Epoh Ne-15, MET =0.10170	Egols N=-00, 1982 = 0-1,1993
Emb Ne-45, MET = 0.31446 N Hand Ne-15, MET = 0.31444 N Hand Ne-15, MET = 0.31444 N Hand Ne-15, MET = 0.31444 N Hand Ne-14, MET = 0.31444 N Hand N Hand Ne-14, MET = 0.31444 N Hand N Han	Epoch New-72, MEE +0.102176 Epoch New-72, MEE +0.1021876 Epoch New-72, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-74, MEE +0.102187 Epoch New-74, MEE +0.10217 Epoch New-74, MEE +0.	Egols Nor-00_1002 = 0_10005
Epoch New-15, 1982 -0.12464   Epoch New-15, 1982 -0.12464   Epoch New-15, 1982 -0.12464   Epoch New-16, 1982 -0.12464   Epoch New-16, 1982 -0.12464   Epoch New-16, 1982 -0.12464   Epoch New-16, 1982 -0.12464   Epoch New-15, 1982 -0.12464   Epoch New-15, 1982 -0.12464   Epoch New-16, 1982 -0.12464   Epoch	Epoch New-72, MEE +0.102176 Epoch New-72, MEE +0.1021876 Epoch New-72, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-73, MEE +0.102187 Epoch New-74, MEE +0.102187 Epoch New-74, MEE +0.10217 Epoch New-74, MEE +0.	Egol No0.5, 102
Ench New-15, MET = 0.15464   Ench New-15, MET = 0.15464   Ench New-16, MET = 0.15464   Ench New-17, MET	Epoh ha-72, MET =0.12176 Epoh ha-72, MET =0.121276 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-73, MET =0.12124 Epoh ha-73, MET =0.12124 Epoh ha-73, MET =0.12121 Epoh ha-74, MET =0.1	Spain Nor-10, 1982
Emb Ne-45, MET = 0.31446 N Hanh Ne-15, MET = 0.31444 N Hanh Ne-15, MET = 0.31444 N Hanh Ne-15, MET = 0.31441 N Hanh Ne-14, MET = 0.31441 N Hanh Ne-14, MET = 0.31441 N Hanh Ne-14, MET = 0.31441 N Hanh Ne-15, MET = 0.31441 N Hanh Ne-17, MET = 0.31441 N Hanh N-18, MET = 0.31441 N HANH N HA	Epoh Ne-12, MET =0.10176 Epoh Ne-12, MET =0.10180 Epoh Ne-12, MET =0.10180 Epoh Ne-13, MET =0.10180 Epoh Ne-13, MET =0.10180 Epoh Ne-13, MET =0.10181 Epoh Ne-13, MET =0.10181 Epoh Ne-13, MET =0.10181 Epoh Ne-14, MET =0.10181 Epoh Ne-15, MET =0.10	### ## 10. NRE = 0.1005 ### ### 10.005 ###
Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-17, 1982 #0-31247 8 Epoch	Epoh Ne-72, MET =0.102176 Epoh Ne-72, MET =0.102136 Epoh Ne-72, MET =0.102136 Epoh Ne-73, MET =0.102136 Epoh Ne-74, MET =0.10217	Spain Nor-10, 1982
Epoch New-15, 1022 **-0.27464   Epoch New-15, 1022 **-0.27464   Epoch New-15, 1022 **-0.27464   Epoch New-16, 1022 **-0.27464	Epoh ha-72, MET =0.12176 Epoh ha-72, MET =0.121276 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-73, MET =0.12124 Epoh ha-73, MET =0.12124 Epoh ha-73, MET =0.12121 Epoh ha-74, MET =0.12121	### ## 10. NRE = 0.1005 ### ### 10.005 ###
Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-15, 1982 #0-31246 8 Epoch New-16, 1982 #0-31246 8 Epoch New-17, 1982 #0-31247 8 Epoch	Epoh Ne-72, MER +0.10176 Epoh Ne-72, MER +0.10176 Epoh Ne-72, MER +0.10130 Epoh Ne-72, MER +0.10130 Epoh Ne-73, MER +0.10130 Epoh Ne-73, MER +0.10140 Epoh Ne-73, MER +0.10140 Epoh Ne-73, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10147 Epoh Ne-74, MER +0.10177 Epoh Ne-74, MER +0.10177 Epoh Ne-74, MER +0.10170 Epoh Ne-74, MER +0.10170 Epoh Ne-75, MER +0.10170 Epoh Ne-76, MER +0.10170 Epoh Ne-77, MER +0.10	Spain Nor-10, 1982 = 0,10008
Epoch New-15, 1022 **-0.27464   Epoch New-15, 1022 **-0.27464   Epoch New-15, 1022 **-0.27464   Epoch New-16, 1022 **-0.27464	Epoh ha-72, MET =0.12176 Epoh ha-72, MET =0.121276 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-72, MET =0.12123 Epoh ha-73, MET =0.12124 Epoh ha-73, MET =0.12124 Epoh ha-73, MET =0.12121 Epoh ha-74, MET =0.12121	### ## # # # # # # # # # # # # # # # #
Epoch Nov-15, 1002 -0.17464   Epoch Nov-15, 1002 -0.17464   Epoch Nov-15, 1002 -0.17464   Epoch Nov-16, 1002 -0.17464   Epoch Nov-16, 1002 -0.17464   Epoch Nov-16, 1002 -0.17464   Epoch Nov-16, 1002 -0.17464   Epoch Nov-15, 1002 -0.17464   Epoch Nov-15, 1002 -0.17464   Epoch Nov-16, 1002 -0.17476   Epoch	Epoh Ne-72, MER +0.10176 Epoh Ne-72, MER +0.10176 Epoh Ne-72, MER +0.10130 Epoh Ne-72, MER +0.10130 Epoh Ne-73, MER +0.10130 Epoh Ne-73, MER +0.10140 Epoh Ne-73, MER +0.10140 Epoh Ne-73, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10140 Epoh Ne-74, MER +0.10147 Epoh Ne-74, MER +0.10177 Epoh Ne-74, MER +0.10177 Epoh Ne-74, MER +0.10170 Epoh Ne-74, MER +0.10170 Epoh Ne-75, MER +0.10170 Epoh Ne-76, MER +0.10170 Epoh Ne-77, MER +0.10	Egols No-70, 102 ← 3-10005
Emb Ne-45, ME -0.31446   Emb Ne-45, ME -0.31446   Emb Ne-45, ME -0.31446   Emb Ne-45, ME -0.31441   Emb Ne-44, ME -0.31441   Emb Ne-44, ME -0.31441   Emb Ne-45, ME -0.31441   Emb Ne-45, ME -0.31440   Emb Ne-45, ME -0.31441   Emb Ne-46, ME -0.31441   Emb Ne-47, ME -0.31441   Emb Ne-48, ME -0.3144	Epoh Ne-72, MET =0.102176 Epoh Ne-72, MET =0.102176 Epoh Ne-72, MET =0.10213 Epoh Ne-72, MET =0.10213 Epoh Ne-73, MET =0.10213 Epoh Ne-73, MET =0.10216 Epoh Ne-73, MET =0.10216 Epoh Ne-74, MET =0.10216 Epoh Ne-74, MET =0.10216 Epoh Ne-74, MET =0.10217	### ## # # # # # # # # # # # # # # # #

```
Epoh ke-87, MSE = 0.1659
Epoh ke-87, MSE = 0.36233
Epoh ke-87, MSE = 0.5052
Epoh ke-88, MSE = 0.099468
Epoh ke-88, MSE = 0.16487
Epoh ke-88, MSE = 0.36196
Epoh ke-88, MSE = 0.5038
Epoh ke-89, MSE =0.099468
Epoh ke-89, MSE = 0.16386
Epoh ke-89, MSE =0.36158
Epoh ke-89, MSE = 0.50235
Epoh ke-90, MSE = 0.099483
Epoh ke-90, MSE =0.16287
Epoh ke-90, MSE =0.36119
Epoh ke-90, MSE = 0.50084
Epoh ke-91, MSE = 0.099514
Epoh ke-91, MSE =0.16189
Epoh ke-91, MSE = 0.36078
Epoh ke-91, MSE =0.49926
Epoh ke-92, MSE = 0.099558
Epoh ke-92, MSE =0.16093
Epoh ke-92, MSE = 0.36035
Epoh ke-92, MSE = 0.49761
Epoh ke-93, MSE = 0.099617
```

Epoh ke-93, MSE = 0.15999

Epoh ke-87, MSE = 0.099483

```
Epoh ke-93, MSE = 0.35989
Epoh ke-93, MSE = 0.49589
Epoh ke-94, MSE = 0.099689
Epoh ke-94, MSE = 0.15907
Epoh ke-94, MSE = 0.35939
Epoh ke-94, MSE = 0.49407
Epoh ke-95, MSE = 0.099774
Epoh ke-95, MSE = 0.15817
Epoh ke-95, MSE = 0.35886
Epoh ke-95, MSE = 0.49217
Epoh ke-96, MSE = 0.099871
Epoh ke-96, MSE = 0.15728
Epoh ke-96, MSE = 0.35828
Epoh ke-96, MSE = 0.49016
Epoh ke-97, MSE = 0.099979
Epoh ke-97, MSE = 0.15642
Epoh ke-97, MSE = 0.35765
Epoh ke-97, MSE = 0.48803
Epoh ke-98, MSE = 0.1001
Epoh ke-98, MSE = 0.15557
Epoh ke-98, MSE = 0.35695
Epoh ke-98, MSE = 0.48579
Epoh ke-99, MSE = 0.10022
Epoh ke-99, MSE = 0.15474
Epoh ke-99, MSE = 0.35619
Epoh ke-99, MSE = 0.48341
Epoh ke-100, MSE = 0.10036
Epoh ke-100, MSE =0.15393
Epoh ke-100, MSE =0.35535
Epoh ke-100, MSE =0.48089
Epoh ke-101, MSE = 0.1005
Epoh ke-101, MSE = 0.15314
Epoh ke-101, MSE = 0.35443
Epoh ke-101, MSE = 0.47821
Epoh ke-102, MSE = 0.10064
Epoh ke-102, MSE = 0.15236
Epoh ke-102, MSE =0.3534
Epoh ke-102, MSE =0.47536
Epoh ke-103, MSE = 0.10079
Epoh ke-103, MSE = 0.15159
Epoh ke-103, MSE =0.35227
Epoh ke-103, MSE = 0.47234
Epoh ke-104, MSE = 0.10094
Epoh ke-104, MSE = 0.15084
Epoh ke-104, MSE = 0.35102
Epoh ke-104, MSE = 0.46911
Epoh ke-105, MSE =0.10108
Epoh ke-105, MSE = 0.15009
Epoh ke-105, MSE = 0.34964
Epoh ke-105, MSE =0.46568
Epoh ke-106, MSE = 0.10122
```

```
Epoh ke-106, MSE = 0.14936
Epoh ke-106, MSE =0.34811
Epoh ke-106, MSE =0.46202
Epoh ke-107, MSE = 0.10135
Epoh ke-107, MSE = 0.14862
Epoh ke-107, MSE = 0.34642
Epoh ke-107, MSE =0.45812
Epoh ke-108, MSE = 0.10146
Epoh ke-108, MSE = 0.14788
Epoh ke-108, MSE =0.34456
Epoh ke-108, MSE =0.45396
Epoh ke-109, MSE = 0.10156
Epoh ke-109, MSE = 0.14714
Epoh ke-109, MSE = 0.34251
Epoh ke-109, MSE =0.44953
Epoh ke-110, MSE = 0.10164
Epoh ke-110, MSE = 0.14639
Epoh ke-110, MSE =0.34026
Epoh ke-110, MSE = 0.4448
Epoh ke-111, MSE = 0.10169
Epoh ke-111, MSE = 0.14561
Epoh ke-111, MSE = 0.33778
Epoh ke-111, MSE = 0.43975
Epoh ke-112, MSE = 0.1017
Epoh ke-112, MSE = 0.14482
Epoh ke-112, MSE = 0.33506
Epoh ke-112, MSE = 0.43438
Epoh ke-113, MSE = 0.10168
Epoh ke-113, MSE = 0.14399
Epoh ke-113, MSE = 0.33209
Epoh ke-113, MSE = 0.42865
Epoh ke-114, MSE = 0.10161
Epoh ke-114, MSE = 0.14312
Epoh ke-114, MSE = 0.32884
Epoh ke-114, MSE = 0.42256
Epoh ke-115, MSE = 0.10148
Epoh ke-115, MSE = 0.14221
Epoh ke-115, MSE = 0.3253
Epoh ke-115, MSE = 0.41609
Epoh ke-116, MSE = 0.1013
Epoh ke-116, MSE = 0.14123
Epoh ke-116, MSE = 0.32145
Epoh ke-116, MSE = 0.40921
Epoh ke-117, MSE = 0.10104
Epoh ke-117, MSE = 0.14018
Epoh ke-117, MSE = 0.31728
Epoh ke-117, MSE = 0.40193
Epoh ke-118, MSE = 0.1007
Epoh ke-118, MSE = 0.13905
Epoh ke-118, MSE = 0.31276
Epoh ke-118, MSE = 0.39421
```

```
Epoh ke-119, MSE =0.10028
Epoh ke-119, MSE = 0.13782
Epoh ke-119, MSE = 0.30789
Epoh ke-119, MSE = 0.38605
Epoh ke-120, MSE = 0.099762
Epoh ke-120, MSE = 0.13649
Epoh ke-120, MSE =0.30265
Epoh ke-120, MSE =0.37745
Epoh ke-121, MSE = 0.099136
Epoh ke-121, MSE = 0.13504
Epoh ke-121, MSE = 0.29703
Epoh ke-121, MSE = 0.3684
Epoh ke-122, MSE = 0.098394
Epoh ke-122, MSE = 0.13345
Epoh ke-122, MSE = 0.29101
Epoh ke-122, MSE = 0.3589
Epoh ke-123, MSE = 0.097527
Epoh ke-123, MSE = 0.13172
Epoh ke-123, MSE = 0.28461
Epoh ke-123, MSE = 0.34896
Epoh ke-124, MSE = 0.096525
Epoh ke-124, MSE =0.12983
Epoh ke-124, MSE =0.2778
Epoh ke-124, MSE = 0.33857
Epoh ke-125, MSE = 0.095381
Epoh ke-125, MSE =0.12777
Epoh ke-125, MSE =0.27059
Epoh ke-125, MSE = 0.32776
Epoh ke-126, MSE = 0.094086
Epoh ke-126, MSE = 0.12553
Epoh ke-126, MSE = 0.263
Epoh ke-126, MSE = 0.31654
Epoh ke-127, MSE = 0.092635
Epoh ke-127, MSE = 0.1231
Epoh ke-127, MSE =0.25501
Epoh ke-127, MSE = 0.30494
Epoh ke-128, MSE = 0.09102
Epoh ke-128, MSE = 0.12047
Epoh ke-128, MSE = 0.24666
Epoh ke-128, MSE =0.29299
Epoh ke-129, MSE = 0.089238
Epoh ke-129, MSE = 0.11764
Epoh ke-129, MSE = 0.23796
Epoh ke-129, MSE = 0.28072
Epoh ke-130, MSE = 0.087287
Epoh ke-130, MSE = 0.1146
Epoh ke-130, MSE =0.22892
Epoh ke-130, MSE =0.26818
Epoh ke-131, MSE = 0.085165
Epoh ke-131, MSE = 0.11136
Epoh ke-131, MSE = 0.21959
```

```
Epoh ke-131, MSE = 0.25542
Epoh ke-132, MSE = 0.082875
Epoh ke-132, MSE = 0.10792
Epoh ke-132, MSE =0.21
Epoh ke-132, MSE = 0.24249
Epoh ke-133, MSE = 0.080421
Epoh ke-133, MSE = 0.10428
Epoh ke-133, MSE = 0.20018
Epoh ke-133, MSE = 0.22945
Epoh ke-134, MSE = 0.077807
Epoh ke-134, MSE = 0.10046
Epoh ke-134, MSE = 0.19018
Epoh ke-134, MSE = 0.21636
Epoh ke-135, MSE = 0.075044
Epoh ke-135, MSE = 0.096466
Epoh ke-135, MSE = 0.18005
Epoh ke-135, MSE = 0.20329
Epoh ke-136, MSE = 0.072142
Epoh ke-136, MSE = 0.092319
Epoh ke-136, MSE = 0.16985
Epoh ke-136, MSE = 0.19031
Epoh ke-137, MSE = 0.069116
Epoh ke-137, MSE =0.08804
Epoh ke-137, MSE = 0.15963
Epoh ke-137, MSE = 0.17749
Epoh ke-138, MSE = 0.065982
Epoh ke-138, MSE = 0.083652
Epoh ke-138, MSE = 0.14944
Epoh ke-138, MSE = 0.16489
Epoh ke-139, MSE = 0.062757
Epoh ke-139, MSE = 0.079181
Epoh ke-139, MSE = 0.13936
Epoh ke-139, MSE = 0.15259
Epoh ke-140, MSE = 0.059463
Epoh ke-140, MSE =0.074655
Epoh ke-140, MSE =0.12942
Epoh ke-140, MSE = 0.14064
Epoh ke-141, MSE = 0.05612
Epoh ke-141, MSE = 0.070105
Epoh ke-141, MSE = 0.11971
Epoh ke-141, MSE = 0.12911
Epoh ke-142, MSE = 0.052751
Epoh ke-142, MSE = 0.06556
Epoh ke-142, MSE = 0.11026
Epoh ke-142, MSE = 0.11804
Epoh ke-143, MSE = 0.04938
Epoh ke-143, MSE = 0.061051
Epoh ke-143, MSE = 0.10112
Epoh ke-143, MSE = 0.10749
Epoh ke-144, MSE = 0.046028
Epoh ke-144, MSE = 0.056609
```

```
Epoh ke-144, MSE = 0.092345
Epoh ke-144, MSE = 0.097477
Epoh ke-145, MSE = 0.04272
Epoh ke-145, MSE = 0.05226
Epoh ke-145, MSE = 0.083968
Epoh ke-145, MSE = 0.088044
Epoh ke-146, MSE = 0.039476
Epoh ke-146, MSE = 0.048033
Epoh ke-146, MSE = 0.076021
Epoh ke-146, MSE = 0.079206
Epoh ke-147, MSE = 0.036316
Epoh ke-147, MSE = 0.04395
Epoh ke-147, MSE = 0.068528
Epoh ke-147, MSE = 0.070971
Epoh ke-148, MSE = 0.033259
Epoh ke-148, MSE = 0.040033
Epoh ke-148, MSE = 0.061506
Epoh ke-148, MSE = 0.063343
Epoh ke-149, MSE = 0.030321
Epoh ke-149, MSE = 0.036299
Epoh ke-149, MSE = 0.054965
Epoh ke-149, MSE = 0.056314
Epoh ke-150, MSE =0.027515
Epoh ke-150, MSE = 0.032764
Epoh ke-150, MSE = 0.048908
Epoh ke-150, MSE = 0.049873
Epoh ke-151, MSE = 0.024854
Epoh ke-151, MSE = 0.029437
Epoh ke-151, MSE = 0.043331
Epoh ke-151, MSE = 0.044
Epoh ke-152, MSE = 0.022345
Epoh ke-152, MSE = 0.026326
Epoh ke-152, MSE = 0.038226
Epoh ke-152, MSE = 0.038673
Epoh ke-153, MSE = 0.019996
Epoh ke-153, MSE = 0.023436
Epoh ke-153, MSE = 0.03358
Epoh ke-153, MSE = 0.033864
Epoh ke-154, MSE = 0.017809
Epoh ke-154, MSE = 0.020767
Epoh ke-154, MSE = 0.029373
Epoh ke-154, MSE = 0.029543
Epoh ke-155, MSE = 0.015787
Epoh ke-155, MSE = 0.018317
Epoh ke-155, MSE = 0.025586
Epoh ke-155, MSE = 0.025679
Epoh ke-156, MSE = 0.013928
Epoh ke-156, MSE = 0.016082
Epoh ke-156, MSE = 0.022194
Epoh ke-156, MSE = 0.022239
Epoh ke-157, MSE = 0.012231
```

```
Epoh ke-157, MSE = 0.014055
Epoh ke-157, MSE = 0.019172
Epoh ke-157, MSE = 0.019189
Epoh ke-158, MSE = 0.010689
Epoh ke-158, MSE = 0.012227
Epoh ke-158, MSE = 0.016494
Epoh ke-158, MSE = 0.016497
Epoh ke-159, MSE = 0.0092987
Epoh ke-159, MSE = 0.010589
Epoh ke-159, MSE = 0.014132
Epoh ke-159, MSE = 0.014132
Epoh ke-160, MSE = 0.0080512
Epoh ke-160, MSE = 0.0091291
Epoh ke-160, MSE = 0.012059
Epoh ke-160, MSE = 0.012062
Epoh ke-161, MSE = 0.006939
Epoh ke-161, MSE = 0.0078354
Epoh ke-161, MSE = 0.01025
Epoh ke-161, MSE = 0.010258
Epoh ke-162, MSE = 0.0059531
Epoh ke-162, MSE = 0.0066955
Epoh ke-162, MSE = 0.0086775
Epoh ke-162, MSE = 0.0086919
Epoh ke-163, MSE = 0.0050844
Epoh ke-163, MSE = 0.0056966
Epoh ke-163, MSE = 0.0073179
Epoh ke-163, MSE = 0.007339
Epoh ke-164, MSE = 0.0043232
Epoh ke-164, MSE = 0.0048261
Epoh ke-164, MSE = 0.0061478
Epoh ke-164, MSE = 0.0061746
Epoh ke-165, MSE = 0.00366
Epoh ke-165, MSE = 0.0040715
Epoh ke-165, MSE = 0.0051454
Epoh ke-165, MSE = 0.0051768
Epoh ke-166, MSE = 0.0030854
Epoh ke-166, MSE = 0.0034208
Epoh ke-166, MSE = 0.0042907
Epoh ke-166, MSE = 0.004325
Epoh ke-167, MSE = 0.0025901
Epoh ke-167, MSE = 0.0028626
Epoh ke-167, MSE = 0.003565
Epoh ke-167, MSE = 0.0036011
Epoh ke-168, MSE = 0.0021656
Epoh ke-168, MSE = 0.0023861
Epoh ke-168, MSE = 0.0029516
Epoh ke-168, MSE = 0.0029881
Epoh ke-169, MSE = 0.0018035
Epoh ke-169, MSE = 0.0019814
Epoh ke-169, MSE = 0.0024354
Epoh ke-169, MSE = 0.0024713
```

```
Epoh ke-170, MSE = 0.0014963
Epoh ke-170, MSE = 0.0016393
Epoh ke-170, MSE = 0.0020028
Epoh ke-170, MSE = 0.0020373
Epoh ke-171, MSE = 0.0012368
Epoh ke-171, MSE = 0.0013514
Epoh ke-171, MSE = 0.0016416
Epoh ke-171, MSE = 0.0016741
Epoh ke-172, MSE = 0.0010186
Epoh ke-172, MSE = 0.0011102
Epoh ke-172, MSE = 0.0013413
Epoh ke-172, MSE = 0.0013715
Epoh ke-173, MSE = 0.00083604
Epoh ke-173, MSE = 0.00090898
Epoh ke-173, MSE = 0.0010926
Epoh ke-173, MSE = 0.0011201
Epoh ke-174, MSE = 0.00068391
Epoh ke-174, MSE = 0.00074185
Epoh ke-174, MSE =0.00088741
Epoh ke-174, MSE = 0.0009122
Epoh ke-175, MSE = 0.00055766
Epoh ke-175, MSE = 0.00060355
Epoh ke-175, MSE = 0.00071865
Epoh ke-175, MSE = 0.00074074
Epoh ke-176, MSE = 0.00045331
Epoh ke-176, MSE = 0.00048957
Epoh ke-176, MSE = 0.00058036
Epoh ke-176, MSE = 0.00059985
Epoh ke-177, MSE = 0.00036739
Epoh ke-177, MSE = 0.00039595
Epoh ke-177, MSE = 0.00046742
Epoh ke-177, MSE = 0.00048446
Epoh ke-178, MSE = 0.0002969
Epoh ke-178, MSE = 0.00031934
Epoh ke-178, MSE = 0.00037547
Epoh ke-178, MSE = 0.00039026
Epoh ke-179, MSE = 0.00023927
Epoh ke-179, MSE = 0.00025686
Epoh ke-179, MSE = 0.00030085
Epoh ke-179, MSE = 0.00031358
Epoh ke-180, MSE = 0.00019231
Epoh ke-180, MSE = 0.00020606
Epoh ke-180, MSE =0.00024046
Epoh ke-180, MSE = 0.00025135
Epoh ke-181, MSE = 0.00015416
Epoh ke-181, MSE = 0.00016489
Epoh ke-181, MSE = 0.00019173
Epoh ke-181, MSE = 0.00020099
Epoh ke-182, MSE = 0.00012328
Epoh ke-182, MSE = 0.00013162
Epoh ke-182, MSE = 0.00015253
```

```
Epoh ke-182, MSE = 0.00016036
Epoh ke-183, MSE = 9.8339e-05
Epoh ke-183, MSE = 0.00010482
Epoh ke-183, MSE = 0.00012106
Epoh ke-183, MSE = 0.00012765
Epoh ke-184, MSE = 7.8261e-05
Epoh ke-184, MSE = 8.3275e-05
Epoh ke-184, MSE = 9.587e-05
Epoh ke-184, MSE = 0.00010139
Epoh ke-185, MSE =6.214e-05
Epoh ke-185, MSE = 6.6012e-05
Epoh ke-185, MSE = 7.5758e-05
Epoh ke-185, MSE = 8.0363e-05
Epoh ke-186, MSE = 4.9229e-05
Epoh ke-186, MSE = 5.2212e-05
Epoh ke-186, MSE = 5.9737e-05
Epoh ke-186, MSE = 6.3563e-05
Epoh ke-187, MSE = 3.8916e-05
Epoh ke-187, MSE = 4.1208e-05
Epoh ke-187, MSE =4.7005e-05
Epoh ke-187, MSE = 5.0172e-05
Epoh ke-188, MSE = 3.0697e-05
Epoh ke-188, MSE = 3.2454e-05
Epoh ke-188, MSE = 3.6911e-05
Epoh ke-188, MSE = 3.9523e-05
Epoh ke-189, MSE = 2.4163e-05
Epoh ke-189, MSE = 2.5507e-05
Epoh ke-189, MSE = 2.8924e-05
Epoh ke-189, MSE = 3.1072e-05
Epoh ke-190, MSE = 1.898e-05
Epoh ke-190, MSE = 2.0005e-05
Epoh ke-190, MSE =2.262e-05
Epoh ke-190, MSE = 2.4381e-05
Epoh ke-191, MSE = 1.4878e-05
Epoh ke-191, MSE = 1.5658e-05
Epoh ke-191, MSE = 1.7654e-05
Epoh ke-191, MSE = 1.9093e-05
Epoh ke-192, MSE = 1.1639e-05
Epoh ke-192, MSE =1.223e-05
Epoh ke-192, MSE = 1.3751e-05
Epoh ke-192, MSE = 1.4924e-05
Epoh ke-193, MSE = 9.0863e-06
Epoh ke-193, MSE = 9.5335e-06
Epoh ke-193, MSE =1.0689e-05
Epoh ke-193, MSE = 1.1643e-05
Epoh ke-194, MSE = 7.0792e-06
Epoh ke-194, MSE = 7.4165e-06
Epoh ke-194, MSE =8.2915e-06
Epoh ke-194, MSE = 9.0655e-06
Epoh ke-195, MSE = 5.5042e-06
Epoh ke-195, MSE = 5.7578e-06
```

```
Epoh ke-195, MSE = 6.4189e-06
Epoh ke-195, MSE = 7.0453e-06
Epoh ke-196, MSE =4.2709e-06
Epoh ke-196, MSE = 4.4609e-06
Epoh ke-196, MSE = 4.959e-06
Epoh ke-196, MSE = 5.4648e-06
Epoh ke-197, MSE = 3.307e-06
Epoh ke-197, MSE = 3.449e-06
Epoh ke-197, MSE = 3.8232e-06
Epoh ke-197, MSE = 4.2307e-06
Epoh ke-198, MSE = 2.5554e-06
Epoh ke-198, MSE = 2.661e-06
Epoh ke-198, MSE = 2.9413e-06
Epoh ke-198, MSE = 3.269e-06
Epoh ke-199, MSE = 1.9704e-06
Epoh ke-199, MSE = 2.0487e-06
Epoh ke-199, MSE = 2.2579e-06
Epoh ke-199, MSE = 2.5209e-06
Epoh ke-200, MSE = 1.5161e-06
Epoh ke-200, MSE =1.5739e-06
Epoh ke-200, MSE =1.7295e-06
Epoh ke-200, MSE =1.9401e-06
Epoh ke-201, MSE =1.1639e-06
Epoh ke-201, MSE = 1.2065e-06
Epoh ke-201, MSE =1.3218e-06
Epoh ke-201, MSE =1.4901e-06
Epoh ke-202, MSE = 8.9157e-07
Epoh ke-202, MSE = 9.2271e-07
Epoh ke-202, MSE = 1.0078e-06
Epoh ke-202, MSE = 1.1422e-06
Epoh ke-203, MSE = 6.8137e-07
Epoh ke-203, MSE = 7.0405e-07
Epoh ke-203, MSE = 7.6661e-07
Epoh ke-203, MSE =8.736e-07
Epoh ke-204, MSE =5.1948e-07
Epoh ke-204, MSE =5.3592e-07
Epoh ke-204, MSE = 5.817e-07
Epoh ke-204, MSE = 6.6675e-07
Epoh ke-205, MSE = 3.9509e-07
Epoh ke-205, MSE = 4.0693e-07
Epoh ke-205, MSE = 4.4026e-07
Epoh ke-205, MSE = 5.0776e-07
Epoh ke-206, MSE = 2.9972e-07
Epoh ke-206, MSE = 3.0819e-07
Epoh ke-206, MSE = 3.3234e-07
Epoh ke-206, MSE = 3.8581e-07
Epoh ke-207, MSE = 2.2677e-07
Epoh ke-207, MSE = 2.3279e-07
Epoh ke-207, MSE = 2.5018e-07
Epoh ke-207, MSE = 2.9247e-07
Epoh ke-208, MSE =1.711e-07
```

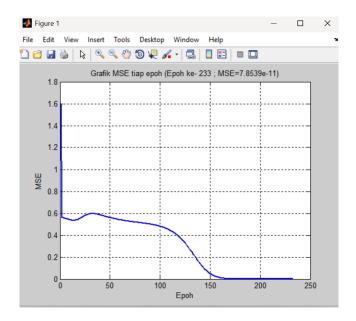
```
Epoh ke-208, MSE = 1.7535e-07
Epoh ke-208, MSE = 1.8779e-07
Epoh ke-208, MSE =2.2117e-07
Epoh ke-209, MSE =1.2873e-07
Epoh ke-209, MSE =1.3169e-07
Epoh ke-209, MSE =1.4053e-07
Epoh ke-209, MSE = 1.6685e-07
Epoh ke-210, MSE =9.6553e-08
Epoh ke-210, MSE = 9.8606e-08
Epoh ke-210, MSE =1.0484e-07
Epoh ke-210, MSE = 1.2554e-07
Epoh ke-211, MSE = 7.2191e-08
Epoh ke-211, MSE = 7.3595e-08
Epoh ke-211, MSE = 7.795e-08
Epoh ke-211, MSE = 9.4211e-08
Epoh ke-212, MSE =5.3794e-08
Epoh ke-212, MSE = 5.4742e-08
Epoh ke-212, MSE =5.7755e-08
Epoh ke-212, MSE = 7.0505e-08
Epoh ke-213, MSE = 3.9943e-08
Epoh ke-213, MSE =4.0573e-08
Epoh ke-213, MSE =4.2634e-08
Epoh ke-213, MSE = 5.2614e-08
Epoh ke-214, MSE = 2.9545e-08
Epoh ke-214, MSE = 2.9957e-08
Epoh ke-214, MSE = 3.1348e-08
Epoh ke-214, MSE = 3.9146e-08
Epoh ke-215, MSE =2.1766e-08
Epoh ke-215, MSE =2.2028e-08
Epoh ke-215, MSE = 2.2953e-08
Epoh ke-215, MSE = 2.9036e-08
Epoh ke-216, MSE =1.5965e-08
Epoh ke-216, MSE =1.6128e-08
Epoh ke-216, MSE =1.6731e-08
Epoh ke-216, MSE =2.1467e-08
Epoh ke-217, MSE =1.1655e-08
Epoh ke-217, MSE =1.1753e-08
Epoh ke-217, MSE =1.2138e-08
Epoh ke-217, MSE =1.5819e-08
Epoh ke-218, MSE =8.4659e-09
Epoh ke-218, MSE =8.5217e-09
Epoh ke-218, MSE =8.7607e-09
Epoh ke-218, MSE =1.1616e-08
Epoh ke-219, MSE =6.1152e-09
Epoh ke-219, MSE = 6.1451e-09
Epoh ke-219, MSE =6.2883e-09
Epoh ke-219, MSE =8.4995e-09
Epoh ke-220, MSE = 4.3905e-09
Epoh ke-220, MSE =4.4051e-09
Epoh ke-220, MSE =4.4869e-09
Epoh ke-220, MSE =6.1959e-09
```

```
Epoh ke-221, MSE = 3.1313e-09
Epoh ke-221, MSE = 3.1373e-09
Epoh ke-221, MSE = 3.1811e-09
Epoh ke-221, MSE =4.4994e-09
Epoh ke-222, MSE = 2.2167e-09
Epoh ke-222, MSE =2.2185e-09
Epoh ke-222, MSE = 2.2398e-09
Epoh ke-222, MSE = 3.2547e-09
Epoh ke-223, MSE =1.5563e-09
Epoh ke-223, MSE =1.5565e-09
Epoh ke-223, MSE =1.5653e-09
Epoh ke-223, MSE = 2.345e-09
Epoh ke-224, MSE =1.0825e-09
Epoh ke-224, MSE =1.0826e-09
Epoh ke-224, MSE =1.0852e-09
Epoh ke-224, MSE =1.683e-09
Epoh ke-225, MSE = 7.45e-10
Epoh ke-225, MSE = 7.4567e-10
Epoh ke-225, MSE =7.4597e-10
Epoh ke-225, MSE =1.2033e-09
Epoh ke-226, MSE = 5.065e-10
Epoh ke-226, MSE = 5.0807e-10
Epoh ke-226, MSE = 5.0817e-10
Epoh ke-226, MSE =8.5722e-10
Epoh ke-227, MSE = 3.3949e-10
Epoh ke-227, MSE = 3.4198e-10
Epoh ke-227, MSE = 3.4297e-10
Epoh ke-227, MSE = 6.0878e-10
Epoh ke-228, MSE = 2.2377e-10
Epoh ke-228, MSE = 2.2706e-10
Epoh ke-228, MSE =2.2937e-10
Epoh ke-228, MSE = 4.313e-10
Epoh ke-229, MSE =1.4455e-10
Epoh ke-229, MSE =1.4847e-10
Epoh ke-229, MSE =1.5213e-10
Epoh ke-229, MSE = 3.0514e-10
Epoh ke-230, MSE = 9.1091e-11
Epoh ke-230, MSE = 9.5437e-11
Epoh ke-230, MSE =1.0028e-10
Epoh ke-230, MSE =2.1593e-10
Epoh ke-231, MSE = 5.5649e-11
Epoh ke-231, MSE =6.0229e-11
Epoh ke-231, MSE =6.5989e-11
Epoh ke-231, MSE =1.5315e-10
Epoh ke-232, MSE = 3.2653e-11
Epoh ke-232, MSE = 3.7303e-11
Epoh ke-232, MSE = 4.3685e-11
Epoh ke-232, MSE =1.0919e-10
Epoh ke-233, MSE =1.8142e-11
Epoh ke-233, MSE =2.2728e-11
Epoh ke-233, MSE = 2.9453e-11
```

## 2. Penjelasan Code

Kode MATLAB diatas mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan metode backpropagation untuk menyelesaikan masalah logika XOR secara manual tanpa toolbox. Proses dimulai dengan inisialisasi data input dan target, serta parameter pelatihan seperti learning rate, toleransi error, jumlah neuron, dan bobot awal. Data kemudian diproses melalui *forward propagation*, di mana input dihitung menuju hidden layer menggunakan fungsi aktivasi sigmoid, lalu ke output layer dengan fungsi identitas. Selanjutnya dilakukan *backward propagation* untuk menghitung error, menurunkan gradien, dan memperbarui bobot serta bias berdasarkan delta error dari output dan hidden layer. Selama proses pelatihan, error rata-rata kuadrat (MSE) dicatat tiap epoh dan divisualisasikan dalam grafik untuk melihat konvergensi. Hasil pelatihan, termasuk bobot akhir dan MSE, disimpan ke file log. Setelah pelatihan selesai, jaringan diuji kembali untuk memverifikasi hasil prediksi sesuai target. Kode ini menunjukkan cara kerja mendasar jaringan syaraf tiruan secara eksplisit dan transparan, sangat cocok untuk pembelajaran konsep backpropagation dari awal.

## 3. Hasil Testing



gambar diatas menunjukkan grafik hasil uji coba pelatihan jaringan syaraf tiruan (JST) untuk kasus XOR menggunakan metode backpropagation. Grafik menampilkan penurunan nilai Mean Squared Error (MSE) terhadap jumlah epoh (iterasi pelatihan). Terlihat bahwa MSE turun

secara signifikan dan stabil mendekati nol setelah sekitar 150 epoh, hingga akhirnya konvergen pada epoh ke-233 dengan nilai MSE sangat kecil, yaitu 7.8539e-11. Hasil ini menunjukkan bahwa model berhasil belajar dengan sangat baik dan akurat dalam memetakan pola input XOR ke target outputnya.