

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Setelah melalui tahap analisis dan komparasi hasil analisis, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada kekurangan dalam analisis eksak yaitu adanya asumsi rasio redaman 2% dianggap redaman Rayleigh yaitu redaman sebanding massa dankekakuan. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam komparasi rasio redaman karena salah satunya berupa asumsi dan yang lain adalah hasil analisis. Perlu dipelajari lebih lanjut cara menghasilkan rasio redaman dari sifat-sifat struktur itu sendiri.
2. Identifikasi parameter dinamik dengan metode DD-SSI menghasilkan frekuensi alami yang sangat akurat sesuai dengan hasil analisis eksak baik untuk konfigurasi struktur utuh maupun struktur rusak masing-masing dengan tiga model struktur yang berbeda dari input respon percepatan struktur. Namun untuk kasus rangka batang dengan 12 derajat kebebasan metode DD-SSI hanya dapat mengidentifikasi frekuensi alami dan rasio redaman di empat mode pertama saja. Hal ini menimbulkan gagasan untuk mereduksi derajat kebebasan struktur rangka batang dengan metode kondensasi statik, namun dari sumber Paz dan Leigh (2004) dalam analisis dinamik rangka batang tidak dilakukan kondensasi statik.

3. Identifikasi parameter dinamik dengan metode DD-SSI melibatkan penggunaan diagram stabilisasi untuk memplotkan hasil perhitungan dengan metode DD-SSI baik frekuensi alami maupun rasio redaman sehingga dapat dibedakan hasil perhitungan yang stabil maupun tidak stabil. Untuk diagram stabilisasi frekuensi alami pola-pola stabil dan tidak stabil lebih mudah dibedakan dan lebih mudah dipilih, sedangkan untuk diagram stabilisasi rasio redaman pola-pola itu kadang tidak terbentuk dan sulit untuk membedakan maupun memilih pola stabil mana untuk dijadikan hasil dari analisis.
4. Metode DD-SSI cukup mudah untuk dimengerti dan diaplikasikan, namun butuh waktu dan kesabaran yang lebih banyak untuk menghasilkan parameter dinamik yang stabil untuk dipilih sebagai hasil analisis. Hal ini disebabkan metode DD-SSI harus melalui tahap *trial* dengan input ordo maksimum sistem (n) dan besaran blok baris (x). Kedua input ini harus ditrial sampai hasil pada diagram stabilisasi membentuk pola-pola stabil.
5. Hasil perbandingan parameter dinamik yang dihasilkan DD-SSI pada struktur yang utuh dan rusak menunjukkan terjadinya penurunan frekuensi alami struktur pada struktur yang rusak atau diperlemah. Hal ini sesuai dengan penelitian Peeters dkk (1996;1999a) yang menerapkan metode DD-SSI pada eksperimen balok beton bertulang yang telah terjadi *crack* menghasilkan penurunan frekuensi alami 7-18% pada struktur yang rusak. Rasio perbedaan yang terlalu besar antara konfigurasi utuh dan rusak menyimpulkan bahwa asumsi skenario kerusakan dengan mengurangi

dimensi tampang elemen struktur sebesar 50% dari struktur utuhnya, terlalu besar. Pengurangan dimensi tampang elemen untuk mereduksi kekuatan struktur sangat efektif mereduksi kekuatan struktur.

5.2. Saran

Berdasarkan proses, hasil dan kesimpulan dari penelitian ini maka penulis menyarankan beberapa hal yang sekiranya penting, yaitu:

1. Diperlukan metode pembanding untuk membuktikan keakuratan hasil metode DD-SSI baik dalam domain frekuensi seperti *Peak Picking* (PP), *Frequency Domain Decomposition* (FDD) juga dalam domain waktu seperti metode SSI yang lebih tua yaitu *Covariance Stochastic Subspace Identification* (Cov-SSI).
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan eksperimen pada model simulasi struktur atau pada struktur sebenarnya untuk mengetahui kemampuan dan aplikasi metode DD-SSI dalam pengujian eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiadi, Y., 2016, *Analisis Struktur dengan Program Matlab dan Freemat*, Cahaya Atma Pustaka, Kelompok Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Beskhyroun, S., Ma, Q., 2012, *Low-Cost Accelerometers for Experimental Modal Analysis*, Proceedings of 15th World Conference on Earthquake Engineering Lisbon, Portugal.
- Brincker, R., 2014, *Some Elements of Operational Modal Analysis*, Journal of Shock and Vibration Vol. 2014, Article ID 325839.
- Chopra, A.K., 2011, *Dynamics of Structures - Theory and Applications to Earthquake Engineering*, Pearson Prentice Hall, 4th edition.
- Ghalishooyan, M., Shooshtari, A., 2015, *Operational Modal Analysis Techniques and Their Theoretical and Practical Aspect: A Comprehensive Review and Introduction*, Proceedings of 6th International Operational Modal Analysis Conference Gijon, Spain.
- Golub, G., Van Loan, C., 1996, *Matrix Computations*, The Johns Hopkins University Press, 3rd edition.
- Liao, S., Zerva, A., 2004, *Application of Subspace-Based Blind Identification Method in Structural System*, Proceedings of 13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, B.C., Canada.
- Newland, D. E., 1996, *An Introduction to Random Vibrations, Spectral & Wavelet Analysis*, Prentice Hall, 3rd edition.
- Paz, M., 1986, *Microcomputer-Aid Engineering : Structural Dynamics*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Paz, M., Leigh, W., 2004, *Structural Dynamics : Theory and Computation 5th Edition Update with SAP 2000*, Kluwer Academic Publisher, Massachusetts, USA.
- Peeters, B., De Roeck, G., Pollet, T., Schueremans, L., 1995, *Stochastic Subspace Techniques Applied to Parameter Identification of Civil Engineering Structures*, Proceedings of New Advances in Modal Synthesis of Large Structures: Nonlinear, Damped and Nondeterministic Cases, pp. 151-162, Lyon, France.

- Peeters, B., Wahab, A.M., De Roeck, G., De Visher, J., De Wilde, P.W., Ndambi, M., Vantomme, J., 1996, *Evaluation of Structural Damage by dynamic system identification*, Proceedings of 21th International Seminar on Modal Analysis, pp. 1349-1361, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
- Peeters, B., De Roeck, G., 1997, *The Performance of Time Domain System Identification Methods Applied to Operational Data*, Proceedings of Structural Damage Assessment Using Advanced Signal Processing Procedures, pp. 377-386, University of Sheffield, Sheffield, UK.
- Peeters, B., De Roeck, G., L. Hermans, T. Wauters, C. Kramer, C.A.M. de Smet, 1998a, *Comparison of System Identification Methods Using Operational Data of A Bridge*, Proceedings of 23th International Seminar on Modal Analysis, pp. 923-930, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
- Peeters, B., De Roeck, G., 1998b, *Stochastic Subspace System Identification of A Steel Transmitter Mast*, Journal of Department of Civil Engineering Katholieke Universiteit Leuven W. de Crolylaan 2 B-3001 Heverlee, Belgium.
- Peeters, B., De Roeck, G., 1999(a), *Stochastic System Identification: Uncertainty of the Estimated Modal Parameters*, Proceedings of The International Modal Analysis Conference, pp. 231-237, Kissimmee, Florida, USA.
- Peeters, B., De Roeck, G., 1999(b), *Experimental Dynamic Analysis of A Steel Mast Excited by Wind Load*, Proceedings of the 4th European Conference on Structural Dynamic, pp. 1075-1080, Prague, Czech Republic.
- Peeters, B., De Roeck, G., 1999(c), *Referenced-Based Stochastic Subspace Identification for Output-Only Modal Analysis*, Journal of Mechanical System and Signal Processing Vol. 13 pp. 855-878.
- Peeters, B., 2000, *System Identification and Damage Detection in Civil Engineering*, PhD Thesis, Department of Civil Engineering, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium.
- Peeters, B., De Roeck, G., 2001, *Stochastic System Identification for Operational Modal Analysis: A Review*, Journal of Dynamics System, Measurement and Control, Vol. 123 pp. 659.
- Rainieri, C., 2008, *Operational Modal Analysis for Seismic Protection of Structures*, PhD Thesis, Department of Civil Engineering, University of Naples “Federico II”, Naples, Italy.
- Rainieri, C., Fabbrocino, G., 2011, *Operational Modal Analysis for the Characterization of Heritage Structures*, Journal of Goefizika Vol. 28.

Rainieri, C., Fabbrocino, G., 2014, *Operation Modal Analysis of Civil Engineering Structures*, Springer, 1st edition.

Schanke, A.S., 2015, *Operational Modal Analysis of Large Bridges*, Master Thesis, Departement of Civil and Enviromental Engineering Norwegian University of science and Technology.

Van Overschee, P., De Moor, B., 1996, *Subspace Identification for Linear Systems: Theory – Implementation - Applications*. Kluwer Academic Publishers, 1st edition.



1. mlt.m

Editor - D:\ds\ds\mlt.m

```

1 function m=mlt(rho,L)
2 % mlt penyusunan matriks massa batang untuk struktur truss
3 % dalam koordinat lokal
4
5 %m=mlt(rho,L)
6 %rho = massa per meter panjang
7 %L = panjang batang
8
9 % Happy Kurniawan 8-8-2017
10
11 - ml=rho*L/6;
12 - m=[2*ml 0 ml 0
13 - 0 2*ml 0 ml
14 - ml 0 2*ml 0
15 - 0 ml 0 2*ml];

```

2. mg.m

Editor - D:\ds\ds\mg.m

```

1 function M=mg(m,T)
2 % mg penyusunan matriks massa batang
3 % dalam koordinat global
4
5 %M=mg(m,T)
6 %m = matriks massa koordinat lokal
7 %T = matriks transformasi
8
9 %Happy Kurniawan 8-8-2017
10
11 - M=T'*m*T

```

3. memb.m

Editor - D:\ds\ds\memb.m

```

1 function [L,T]=memb(ni,nj)
2 % memb menyusun panjang elemen dan matriks transformasi
3 % untuk struktur balok sederhana
4 % [L,T]= memb(ni,nj)
5 % L = panjang elemen
6 % T = matriks transformasi
7 % ni = nomor titik awal elemen
8 % nj = nomor titik akhir elemen
9 % catatan : koordinat ni, nj sudah ditentukan di coor.m
10 % lihat juga memf.m dan memt.m
11
12 % dikembangkan oleh Happy Kurniawan
13 % Universitas Atma Jaya Yogyakarta
14
15 - L=sqrt(sum((ni-nj).^2));
16 - % L = sqrt((ci(1,1)-ni(1,1))^2 + (nj(1,2)-ni(1,2))^2);
17 - c=(nj(1,1)-ni(1,1))/1;
18 - s=(nj(1,2)-ni(1,2))/1;
19 - T=[c 0 0 0;0 1 0 0;0 0 0 1];

```

4. klb.m

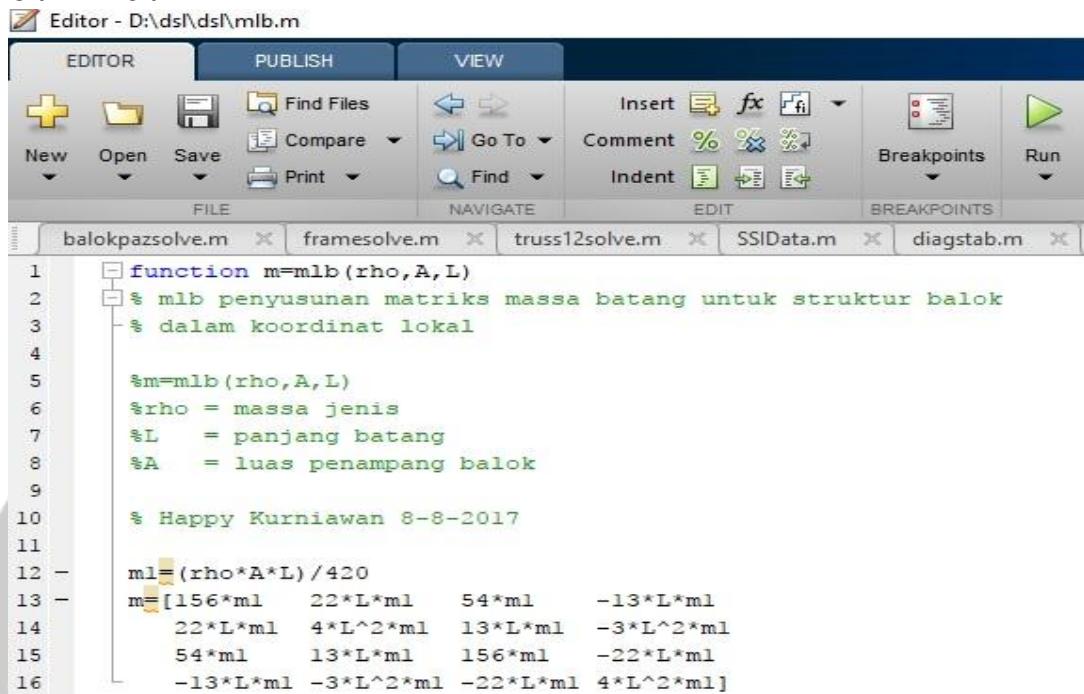
Editor - D:\ds\ds\klb.m

```

1 function k=klb(E,I,L)
2 % k=klb(E,I,L)
3 % k = kekakuan dalam sumbu lokal
4 % E = modulus elatisitas
5 % I = momen inersia tampong batang
6 % L = panjang batang
7
8 % dikembangkan oleh Happy Kurniawan
9 % Universitas Atma Jaya Yogyakarta
10
11 k1=(2*E*I)/L^3;
12 k=[6*k1 3*L*k1 -6*k1 3*L*k1
13 3*L*k1 2*L^2*k1 -3*L*k1 L^2*k1
14 -6*k1 -3*L*k1 6*k1 -3*L*k1
15 3*L*k1 L^2*k1 -3*L*k1 2*L^2*k1];
16

```

5. mlb.m

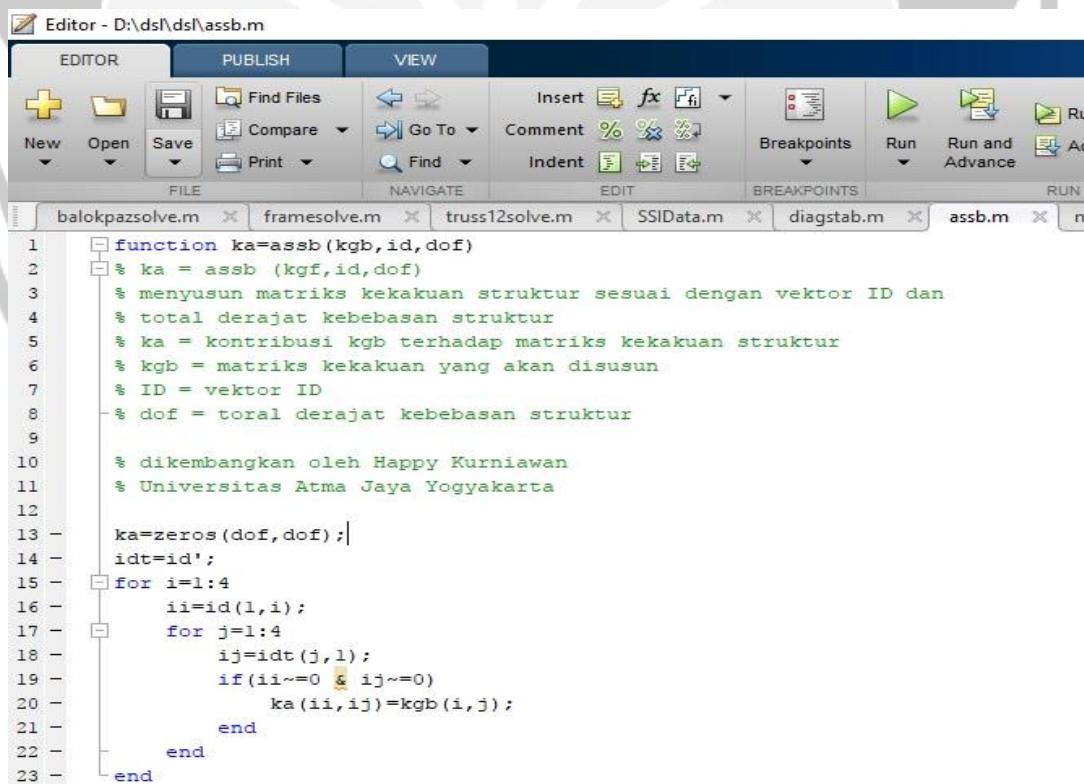


```

1 function m=mlb(rho,A,L)
2 % mlb penyusunan matriks massa batang untuk struktur balok
3 % dalam koordinat lokal
4
5 %m=mlb(rho,A,L)
6 %rho = massa jenis
7 %L = panjang batang
8 %A = luas penampang balok
9
10 % Happy Kurniawan 8-8-2017
11
12 - ml=(rho*A*L)/420
13 - m=[156*ml 22*L*ml 54*ml -13*L*ml
14 - 22*L*ml 4*L^2*ml 13*L*ml -3*L^2*ml
15 - 54*ml 13*L*ml 156*ml -22*L*ml
16 - -13*L*ml -3*L^2*ml -22*L*ml 4*L^2*ml]

```

6. assb.m



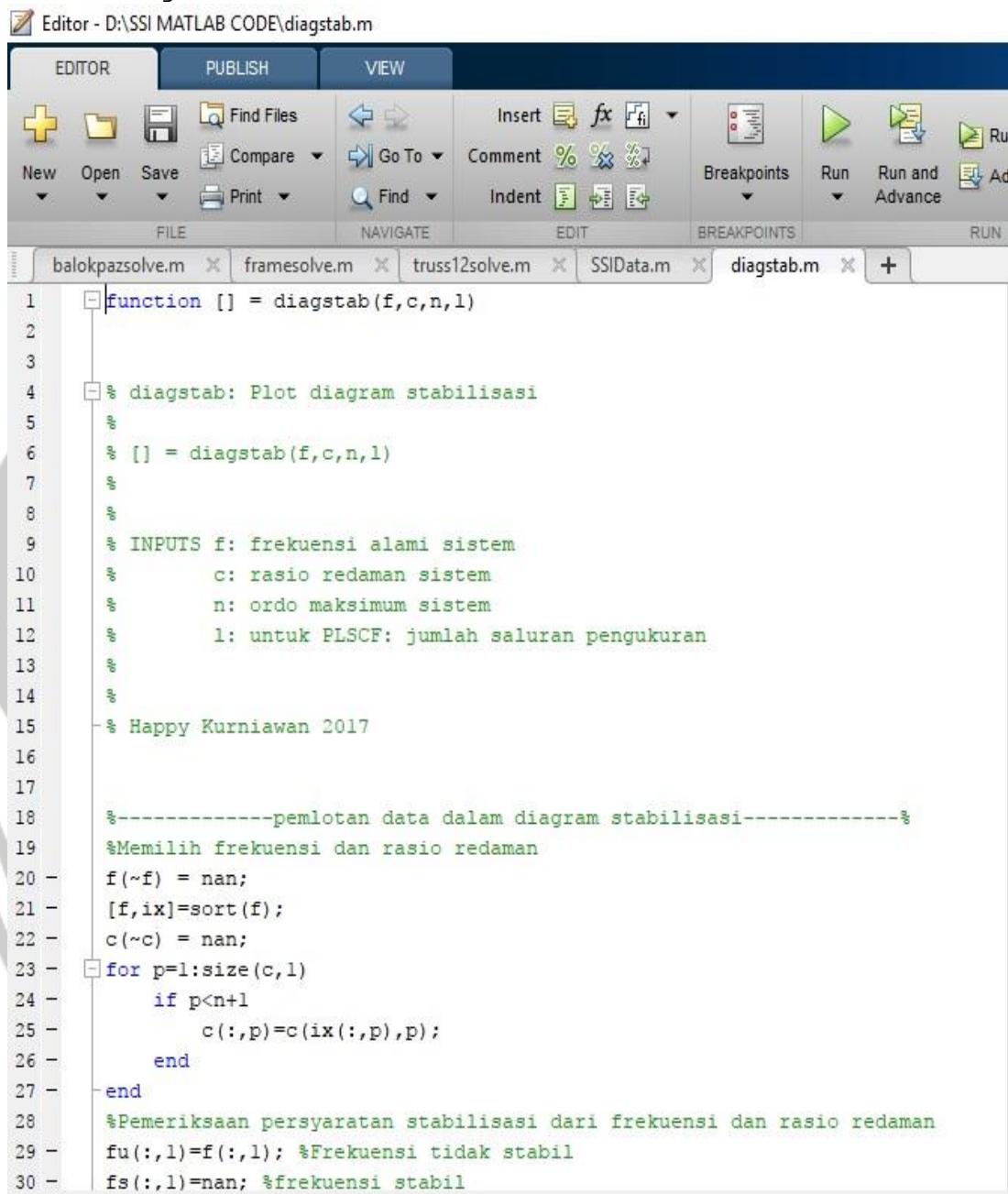
```

1 function ka=assb(kgf,id,dof)
2 % ka = assb (kgf,id,dof)
3 % menyusun matriks kekakuan struktur sesuai dengan vektor ID dan
4 % total derajat kebebasan struktur
5 % ka = kontribusi kgb terhadap matriks kekakuan struktur
6 % kgb = matriks kekakuan yang akan disusun
7 % ID = vektor ID
8 % dof = toral derajat kebebasan struktur
9
10 % dikembangkan oleh Happy Kurniawan
11 % Universitas Atma Jaya Yogyakarta
12
13 - ka=zeros(dof,dof);
14 - idt=id';
15 - for i=1:4
16 -     ii=id(1,i);
17 -     for j=1:4
18 -         ij=idt(j,1);
19 -         if(ii==0 & ij==0)
20 -             ka(ii,ij)=kgb(i,j);
21 -         end
22 -     end
23 - end

```

1. diagstab.m

Editor - D:\SSI MATLAB CODE\diagstab.m



```

1 function [] = diagstab(f,c,n,l)
2
3
4 % diagstab: Plot diagram stabilisasi
5 %
6 % [] = diagstab(f,c,n,l)
7 %
8 %
9 % INPUTS f: frekuensi alami sistem
10 % c: rasio redaman sistem
11 % n: ordo maksimum sistem
12 % l: untuk PLSCF: jumlah saluran pengukuran
13 %
14 %
15 % Happy Kurniawan 2017
16
17
18 %-----pemlotan data dalam diagram stabilisasi-----%
19 %Memilih frekuensi dan rasio redaman
20 - f(~f) = nan;
21 - [f,ix]=sort(f);
22 - c(~c) = nan;
23 - for p=1:size(c,1)
24 -     if p<n+1
25 -         c(:,p)=c(ix(:,p),p);
26 -     end
27 - end
28 %Pemeriksaan persyaratan stabilisasi dari frekuensi dan rasio redaman
29 - fu(:,1)=f(:,1); %Frekuensi tidak stabil
30 - fs(:,1)=nan; %frekuensi stabil

```

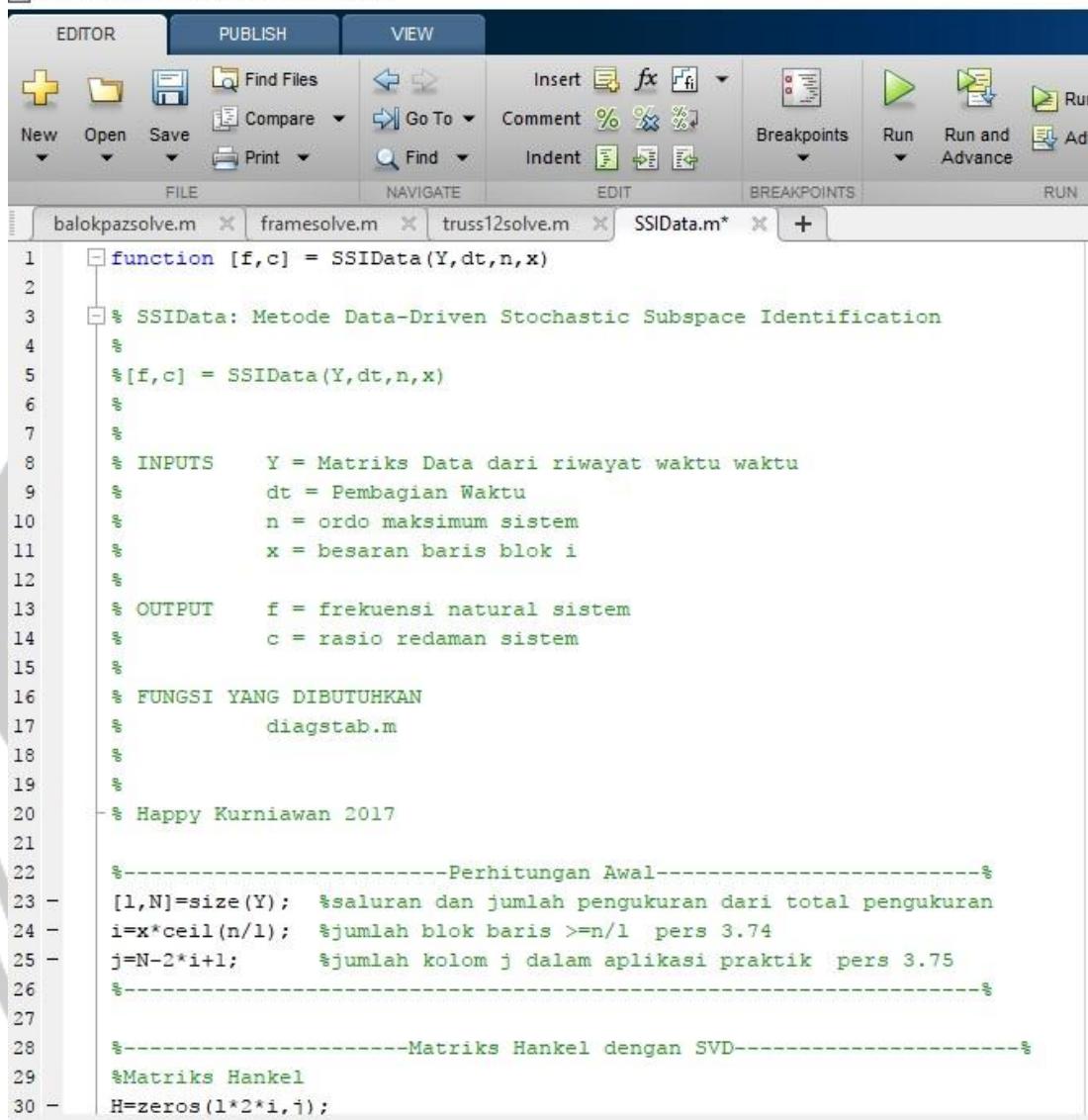
```

31 -    fcu(:,1)=f(:,1); %rasio redaman tidak stabil
32 -    fcs(:,1)=nan; %Rasio redaman stabil
33 -    for k=2:n
34 -        for j=1:n*1
35 -            ch=0;
36 -            chd=0;
37 -            for m=1:n*1
38 -                if ch == 0
39 -                    sf=abs(f(m,k-1)-f(j,k))/f(m,k-1); %pemeriksaan frekuensi
40 -                    if sf < 0.001 %Batas nilai frekuensi
41 -                        fs(j,k)=f(j,k);
42 -                        fu(j,k)=nan;
43 -                        ch=1;
44 -                    else
45 -                        fu(j,k)=f(j,k);
46 -                        fs(j,k)=nan;
47 -                        ch=0;
48 -                    end
49 -                end
50 -                if chd == 0
51 -                    sc=abs(c(m,k-1)-c(j,k))/c(m,k-1); %Pemeriksaan redaman
52 -                    if sc < 0.05 %nilai batas redaman
53 -                        fcs(j,k)=f(j,k);
54 -                        fcu(j,k)=nan;
55 -                        chd=1;
56 -                    else
57 -                        fcu(j,k)=f(j,k);
58 -                        fcs(j,k)=nan;
59 -                        chd=0;
60 -                    end
61 -                end
62 -            end
63 -        end
64 -    end
65 -    %Plotting
66 -    figure(1);
67 -    for k=1:n
68 -        scatter(fs(:,k),ones(1,n*1)*k,50,'blue');
69 -        scatter(fu(:,k),ones(1,n*1)*k,50,'red');
70 -        scatter(fcs(:,k),ones(1,n*1)*k,50,'blue','+');
71 -        scatter(fcu(:,k),ones(1,n*1)*k,50,'red','+');
72 -        hold on
73 -    end
74 -    hold off
75 -
76 -    xlabel('frekuensi (rad/s)');
77 -    ylabel('Ordo');
78 -    title('Diagram Stabilisasi');
79 -    %-----
80 -end

```

2. SSIData.m

Editor - D:\SSI MATLAB CODE\SSIData.m*



The screenshot shows the MATLAB Editor window with the file `SSIData.m*` open. The code implements the Metode Data-Driven Stochastic Subspace Identification (SSIData) for system identification. It takes input matrices `Y`, `dt`, `n`, and `x`, and outputs natural frequencies `f` and damping ratios `c`. The script includes comments explaining the inputs and outputs, and it uses the `diagstab.m` function. The code is dated 2017 and includes calculations for initial dimensions and the formation of a Hankel matrix using SVD.

```

1 function [f,c] = SSIData(Y,dt,n,x)
2
3 % SSIData: Metode Data-Driven Stochastic Subspace Identification
4 %
5 % [f,c] = SSIData(Y,dt,n,x)
6 %
7 %
8 % INPUTS      Y = Matriks Data dari riwayat waktu waktu
9 %              dt = Pembagian Waktu
10 %             n = ordo maksimum sistem
11 %             x = besaran baris blok i
12 %
13 % OUTPUT      f = frekuensi natural sistem
14 %              c = rasio redaman sistem
15 %
16 % FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
17 %         diagstab.m
18 %
19 %
20 % Happy Kurniawan 2017
21
22 %-----Perhitungan Awal-----%
23 % [l,N]=size(Y); %saluran dan jumlah pengukuran dari total pengukuran
24 % i=x*ceil(n/l); %jumlah blok baris >=n/l pers 3.74
25 % j=N-2*i+1; %jumlah kolom j dalam aplikasi praktik pers 3.75
26 %
27 %
28 %-----Matriks Hankel dengan SVD-----%
29 %Matriks Hankel
30 H=zeros(l*2*i,1);

```

```

31 -    for k=1:2*i
32 -        H((k-1)*l+1:k*l,:)=Y(:,k:k+j-1);      %pers 3.76
33 -    end
34
35     %Faktorisasi LQ
36 -    [Q,L]=qr(H',0);  %pers 3.77
37 -    L=L';   %Matriks Triangular yang lebih kecil L pers 3.78
38 -    Q=Q';   %Matriks Ortonormal Q pers 3.79
39
40     %Nilai dari Matriks L dan Q yang akan digunakan selanjutnya
41 -    L21=L(1*i+l:1*i+l,1:l*i);
42 -    L22=L(1*i+l:1*i+l,1*i+l:1*i+l);
43 -    L31=L(1*i+l+1:2*l*i,1:l*i);
44 -    L32=L(1*i+l+1:2*l*i,1*i+l:1*i+l);
45 -    Q1=Q(l:l*i,:);
46 -    Q2=Q(l*i+l:1*i+l,:);
47
48     %Proyeksi
49 -    Pi=[L21;L31]*Q1;    %pers 3.80
50 -    Pim=[L31 L32]*[Q1;Q2];  %pers 3.81
51
52     %Output Sequence
53 -    Yi=[L21 L22]*[Q1;Q2];  %pers 3.82
54
55     %SVD
56 -    [U,S]=svd(Pi);  %pers 3.83
57 -    s=diag(S);
58
59 -    clear L Q L21 L22 L31 L32 Q1 Q2 H S N Y
60
61     %-----Perhitungan Matriks State A dan Parameter Modal untuk Setiap Ordor-----%
62 -    f=zeros(n,n);  %Menentukan Efisiensi Perhitungan
63 -    c=zeros(n,n);  %Menentukan Efisiensi Perhitungan
64 -    for k=1:n
65 -        Uk=U(:,1:k);    %Menentukan untuk Perhitungan selanjutnya
66 -        ss=diag(sqrt(s(1:k)));  %Menentukan untuk Perhitungan selanjutnya
67 -        Oi=Uk*ss;    %Matriks Observability Oi pers 3.85
68 -        Si=pinv(Oi)*Pi;  %Kalman Filter State Sequence pers 3.86
69
70
71 -        Oim=Uk(1:1*(i-1),:)*ss; %Matriks Obsevability Oi dengan 1 baris terakhir dihapus
72 -        Sip=pinv(Oim)*Pim;  %Kalman State Sequence pers 3.88
73
74 -        RHS=[Sip;Yi]*pinv(Si);
75 -        A=RHS(1:k,:);    %Matriks State A pers 3.89
76 -        Ci=RHS(k+1:k+1,:);  %Ouput Matriks Pengaruh C pers 3.89
77
78 -        [phi,M] = eig(A);    %Solusi Eigenvalue matriks A pers 3.90
79 -        my=diag(M); %Eigenvalue dari Matriks Diagonal M
80
81 -        mode{k}=[Ci]*phi;    %Bentuk Ragam/Mode shapes pers 3.91
82
83 -        lambda= log(my)/dt; %Dari Waktu Diskrit ke Waktu Kontinyu
84
85 -        f(1:k,k)=abs(lambda);    %frekuensi alami(rad/s) pers 3.93
86 -        fd(1:k,k)=imag(lambda);    %Frekuensi Modal Teredam (rad/s) 3.94
87 -        c(1:k,k)=-real(lambda)./abs(lambda);    %rasio redaman pers 3.95
88 -    end
89
90 -    diagstab(f,c,n,l);  %Diagram Stabilisasi
91 -

```

1. frame3lt.m

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\frame3lt.m

```

1 - clear all
2 - clc
3 -
4 - nl=coor(0,0);      %%data koordinat
5 - n2=coor(6,0);
6 - n3=coor(0,4);
7 - n4=coor(6,4);
8 - n5=coor(0,8);
9 - n6=coor(6,8);
10 - n7=coor(0,12);
11 - n8=coor(6,12);
12 -
13 - E=2.35e7;          %%kN/m^2
14 - rho=2400;           %%kg/m^3
15 -
16 - A1=0.45*0.45;
17 - I1=1/12*0.45*0.45^3;
18 - [L1,T1]=memf(nl,n3); %%menghitung L dan T
19 - k1=klf(E,A1,I1,L1); %%k lokal
20 - K1=kg(k1,T1);       %%K global
21 - ID1=[0 0 0 13 1 2]; %% vektor tujuan
22 -
23 - A2=A1;
24 - I2=I1;
25 - [L2,T2]=memf(n2,n4);
26 - k2=klf(E,A2,I2,L2);
27 - K2=kg(k2,T2);
28 - ID2=[0 0 0 13 3 4];
29 -
30 - A3=A1;

31 - I3=I1;
32 - [L3,T3]=memf(n3,n5);
33 - k3=klf(E,A3,I3,L3);
34 - K3=kg(k3,T3);
35 - ID3=[13 1 2 14 5 6];
36 -
37 - A4=A1;
38 - I4=I1;
39 - [L4,T4]=memf(n4,n6);
40 - k4=klf(E,A4,I4,L4);
41 - K4=kg(k4,T4);
42 - ID4=[13 3 4 14 7 8];

```

```

43
44 -      A5=0.4*0.4;
45 -      I5=1/12*0.40*0.40^3;
46 -      [L5,T5]=memf(n5,n7);
47 -      k5=klf(E,A5,I5,L5);
48 -      K5=kg(k5,T5);
49 -      ID5=[14 5 6 15 9 10];
50
51 -      A6=A5;
52 -      I6=I5;
53 -      [L6,T6]=memf(n6,n8);
54 -      k6=klf(E,A6,I6,L6);
55 -      K6=kg(k6,T6);
56 -      ID6=[14 7 8 15 11 12];
57
58 -      A7=0.3*0.6;
59 -      I7=1/12*0.3*0.6^3;
60 -      [L7,T7]=memf(n3,n4);
61 -      k7=klf(E,A7,I7,L7);
62 -      K7=kg(k7,T7);
63 -      ID7=[13 1 2 13 3 4];
64
65 -      A8=A7;
66 -      I8=I7;
67 -      [L8,T8]=memf(n5,n6);
68 -      k8=klf(E,A8,I8,L8);
69 -      K8=kg(k8,T8);
70 -      ID8=[14 5 6 14 7 8];
71
72 -      A9=A7;
73 -
74 -      I9=I7;
75 -      [L9,T9]=memf(n7,n8);
76 -      k9=klf(E,A9,I9,L9);
77 -      K9=kg(k9,T9);
78 -      ID9=[15 9 10 15 11 12];
79 -      dof=15;
80
81 -      K=assf(K1,ID1,dof);
82 -      K=K+assf(K2,ID2,dof);
83 -      K=K+assf(K3,ID3,dof);
84 -      K=K+assf(K4,ID4,dof);
85 -      K=K+assf(K5,ID5,dof);
86 -      K=K+assf(K6,ID6,dof);
87 -      K=K+assf(K7,ID7,dof);
88 -      K=K+assf(K8,ID8,dof);
89 -      K=K+assf(K9,ID9,dof);    %%-- K struktur
90
91 -      nc=12;
92 -      nl=3;
93 -      Klat=kcon(K,nc, nl)
94      %%%%%%

```

```

95 - n=size(Klat);
96 - n=n(1); %--ukuran DOF atau n=2
97 - N=2*n; %--ukuran state vector
98 -
99 %--Matriks massa
100 - M=[25 0 0;0 25 0;0 0 25]
101 - eo=[-diag(M)];
102
103 - [eigv,eigval]=eig(M\Klat);
104 - [wo,order]=sort(sqrt(diag(eigval)));
105 - for i = 1:3
106 -     mode(:,i)=eigv(:,i)/eigv(3,i);
107 - end
108 - mode1=[mode(3,3);mode(2,3);mode(1,3)];
109 - mode2=[mode(3,2);mode(2,2);mode(1,2)];
110 - mode3=[mode(3,1);mode(2,1);mode(1,1)];
111
112 %--matriks redaman c
113 - T1=2*pi/wo(1); %--waktu getar
114 - T2=2*pi/wo(2);
115 - T3=2*pi/wo(3);
116
117 - rd=0.02 %--rasio redaman 2%
118 - ak=rd*T1/pi;
119 - am=rd*4*pi/T1;
120
121 - Ck=ak*Klat; %--redaman sebanding kekakuan
122 - Cm=am*M; %--redaman sebanding massa
123 - C=Ck+Cm %--redaman Rayleigh
124

125 %--State space Eq
126 - B=[zeros(n,n) eye(n);-inv(M)*Klat -inv(M)*C];
127 - E=[zeros(n,1);inv(M)*eo];
128
129 %--Y=X
130 - Cy=eye(N);
131 - Dy=zeros(N,1);
132
133 - systl=ss(B,E,Cy,Dy);
134
135 %--getaran random
136 - t1=(0:0.01:10^3);
137 - iul=randn(length(t1),1);
138
139 - [yl,t1,z1]=lsim(systl,iul,t1); %%simulasi
140
141 %--percepatan
142 - I0=[1;1;1];
143 - accframe3lt=-[inv(M)*Klat inv(M)*C]*z1'-I0*iul';
144
145 - save accframe3lt.mat

```

2. truss12.m

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\truss12.m

```

1 %aplikasi struktur rangka batang
2 clear all
3 clc
4
5 %%koordinat titik
6 n1=coor(0,0);
7 n2=coor(0.3,0);
8 n3=coor(0.6,0);
9 n4=coor(0.9,0);
10 n5=coor(1.2,0);
11 n6=coor(0.3,0.4);
12 n7=coor(0.6,0.4);
13 n8=coor(0.9,0.4);
14
15 %%input
16 E= 2e8; % Modulus Elastisitas (kN/m^2)
17 D=0.006; % diameter batang (m)
18 A= 0.25*pi*D^2; % Luas tampang batang (m2)
19 rho=1.18/5; % berat per meter panjang (kg/m')
20
21 %%batang 1
22 [L1,T1]=memt(n1,n2); %--menghitung L dan T
23 k1=klt(E,A,L1); %--kekakuan lokal
24 K1=kg(k1,T1); %--kekakuan global
25 m1=mlt(rho,L1); %--massa lokal
26 M1=mg(m1,T1); %--massa global
27 id1=[0 0 1 2]; %--vektor tujuan
28
29 %%batang 2
30 [L2,T2]=memt(n2,n3); %--menghitung L dan T
31 k2=klt(E,A,L2); %--kekakuan lokal
32 K2=kg(k2,T2); %--kekakuan global
33 m2=mlt(rho,L2); %--massa lokal
34 M2=mg(m2,T2); %--massa global
35 id2=[1 2 3 4]; %--vektor tujuan
36
37 %%batang 3
38 [L3,T3]=memt(n3,n4); %--menghitung L dan T
39 k3=klt(E,A,L3); %--kekakuan lokal
40 K3=kg(k3,T3); %--kekakuan global
41 m3=mlt(rho,L3); %--massa lokal
42 M3=mg(m3,T3); %--massa global
43 id3=[3 4 5 6]; %--vektor tujuan

```

```

44
45 %%batang 4
46 - [L4,T4]=memt(n4,n5);      %%menghitung L dan T
47 - k4=klt(E,A,L4);          %%kekakuan lokal
48 - K4=kg(k4,T4);            %%kekakuan global
49 - m4=mlt(rho,L4);          %%massa lokal
50 - M4=mg(m4,T4);            %%massa global
51 - id4=[5 6 0 0];           %%vektor tujuan
52
53 %%batang 5
54 - [L5,T5]=memt(n6,n7);      %%menghitung L dan T
55 - k5=klt(E,A,L5);          %%kekakuan lokal
56 - K5=kg(k5,T5);            %%kekakuan global
57 - m5=mlt(rho,L5);          %%massa lokal
58 - M5=mg(m5,T5);            %%massa global
59 - id5=[7 8 9 10];           %%vektor tujuan
60
61 %%batang 6
62 - [L6,T6]=memt(n7,n8);      %%menghitung L dan T
63 - k6=klt(E,A,L6);          %%kekakuan lokal
64 - K6=kg(k6,T6);            %%kekakuan global
65 - m6=mlt(rho,L6);          %%massa lokal
66 - M6=mg(m6,T6);            %%massa global
67 - id6=[9 10 11 12];         %%vektor tujuan
68
69 %%batang 7
70 - [L7,T7]=memt(n2,n6);      %%menghitung L dan T
71 - k7=klt(E,A,L7);          %%kekakuan lokal
72 - K7=kg(k7,T7);            %%kekakuan global
73 - m7=mlt(rho,L7);          %%massa lokal
74 - M7=mg(m7,T7);            %%massa global
75 - id7=[1 2 7 8];           %%vektor tujuan
76
77 %%batang 8
78 - [L8,T8]=memt(n3,n7);      %%menghitung L dan T
79 - k8=klt(E,A,L8);          %%kekakuan lokal
80 - K8=kg(k8,T8);            %%kekakuan global
81 - m8=mlt(rho,L8);          %%massa lokal
82 - M8=mg(m8,T8);            %%massa global
83 - id8=[3 4 9 10];           %%vektor tujuan
84
85 %%batang 9
86 - [L9,T9]=memt(n4,n8);      %%menghitung L dan T
87 - k9=klt(E,A,L9);          %%kekakuan lokal
88 - K9=kg(k9,T9);            %%kekakuan global
89 - m9=mlt(rho,L9);          %%massa lokal
90 - M9=mg(m9,T9);            %%massa global
91 - id9=[5 6 11 12];          %%vektor tujuan
92
93 %%batang 10
94 - [L10,T10]=memt(n1,n6);     %%menghitung L dan T
95 - k10=klt(E,A,L10);         %%kekakuan lokal
96 - K10=kg(k10,T10);          %%kekakuan global
97 - m10=mlt(rho,L10);         %%massa lokal
98 - M10=mg(m10,T10);          %%massa global
99 - id10=[0 0 7 8];            %%vektor tujuan
100
101 %%batang 11
102 - [L11,T11]=memt(n6,n3);    %%menghitung L dan T
103 - k11=klt(E,A,L11);         %%kekakuan lokal

```

```

104 - K11=kg(k11,T11);           %%kekakuan global
105 - m11=mlt(rho,L11);       %%massa lokal
106 - M11=mg(m11,T11);       %%massa global
107 - id11=[7 8 3 4];         %%vektor tujuan
108
109 %%batang 12
110 - [L12,T12]=memt(n3,n8);   %%menghitung L dan T
111 - k12=klt(E,A,L12);       %%kekakuan lokal
112 - K12=kg(k12,T12);       %%kekakuan global
113 - m12=mlt(rho,L12);       %%massa lokal
114 - M12=mg(m12,T12);       %%massa global
115 - id12=[3 4 11 12];       %%vektor tujuan
116
117 %%batang 13
118 - [L13,T13]=memt(n8,n5);   %%menghitung L dan T
119 - k13=klt(E,A,L13);       %%kekakuan lokal
120 - K13=kg(k13,T13);       %%kekakuan global
121 - m13=mlt(rho,L13);       %%massa lokal
122 - M13=mg(m13,T13);       %%massa global
123 - id13=[11 12 0 0];       %%vektor tujuan
124
125 - dof=12;
126
127 - K=asst(K1,id1,dof);
128 - K=K+asst(K2,id2,dof);
129 - K=K+asst(K3,id3,dof);
130 - K=K+asst(K4,id4,dof);
131 - K=K+asst(K5,id5,dof);
132 - K=K+asst(K6,id6,dof);
133 - K=K+asst(K7,id7,dof);
134 - K=K+asst(K8,id8,dof);
135 - K=K+asst(K9,id9,dof);
136 - K=K+asst(K10,id10,dof);
137 - K=K+asst(K11,id11,dof);
138 - K=K+asst(K12,id12,dof);
139 - K=K+asst(K13,id13,dof); %%Kekakuan struktur
140
141 - M=asst(M1,id1,dof);
142 - M=M+asst(M2,id2,dof);
143 - M=M+asst(M3,id3,dof);
144 - M=M+asst(M4,id4,dof);
145 - M=M+asst(M5,id5,dof);
146 - M=M+asst(M6,id6,dof);
147 - M=M+asst(M7,id7,dof);
148 - M=M+asst(M8,id8,dof);
149 - M=M+asst(M9,id9,dof);
150 - M=M+asst(M10,id10,dof);
151 - M=M+asst(M11,id11,dof);
152 - M=M+asst(M12,id12,dof);
153 - M=M+asst(M13,id13,dof); %% Massa struktur
154 %%%
155
156 - %nc=6
157 - %nv=6
158 - %Kver=kcon(K,nc,nv)           %%Kondensasi matriks kekakuan
159 - %Mver=kcon(M,nc,nv)           %%Kondensasi matriks massa
160 %%%
161
162 - n=size(K);
163 - n=n(1); %%ukuran DOF atau n=2

```

```

164 - N=2*n;    %--ukuran state vector
165 -
166 - eo=[-diag(M)];
167 -
168 - [eigv,eigval]=eig(M\K);
169 - [wo,worder]=sort(sqrt(diag(eigval)));
170 - modeshape=eigv(:,worder);
171 - for i=1:12
172 - modes(:,i)=modeshape(:,i)/modeshape(12,i);
173 - end
174 -
175 - %--matriks redaman c
176 - Tl=2*pi/wo(1);           %---waktu getar
177 -
178 - rd=0.02                  %--rasio redaman 2%
179 - ak=rd*Tl/pi;
180 - am=rd*4*pi/Tl;
181 -
182 - C=(ak*K)+(am*M);      %--redaman rayleigh
183 - %C=am*M
184 - %%%%%%%%%%%%%%
185 -
186 - %--Persamaan State space
187 - A=[zeros(n,n) eye(n);-inv(M)*K -inv(M)*C];
188 - E=[zeros(n,1);modes];
189 -
190 - %--Y=X
191 - Cy=eye(N);
192 - Dy=zeros(N,1);
193 -
194 - systl=ss(A,E,Cy,Dy);
195 -
196 - %--getaran random
197 - tl=(0.01:0.01:10^3);
198 - iul=randn(length(tl),1);
199 -
200 - [yl,tl,zl]=lsim(systl,iul,tl);    %%simulasi
201 - %plot(tl,yl)
202 - %plot(tl,yl(:,1),'-k')    %% plot perpindahan lantai 1 dan 2
203 - % xlabel('waktu (detik)')
204 - % ylabel('Perpindahan (m)')
205 -
206 - %ylmax=(max(abs(yl(:,1))))
207 - %y2max=(max(abs(yl(:,2))))    %%%%---perpindahan max
208 -
209 - I0=[1;1;1;1;1;1;1;1;1;1;1;1];
210 - acctrussl2=-[inv(M)*K inv(M)*C]*zl'-I0*iul';
211 -     %-[inv(M)*Klat inv(M)*C]*zl'-I0*iul';
212 -
213 - %percepatan_Ltl=acc2lt(l,:);
214 - save acctrussl2.mat
215 -
216 - %fix=acc2lt'

```

3.balokpazz.m

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\balokpazz.m

```

1 %Analisis eksak untuk konfigurasi struktur balok beton bertulang
2 clear all
3 clc
4
5 %%koordinat titik
6 nl=coor(0,0);
7 n2=coor(1,0);
8 n3=coor(2,0);
9 n4=coor(3,0);
10 n5=coor(4,0);
11
12 %%input
13 A=0.25*0.5;
14 I=(1/12)*0.25*0.5^3;           %%momen inersia (m4)
15 E=2.35e7;                      %%modulus elstisitas (KN/m2)
16 rho=2400;                       %%massa jenis (kg/m3)
17
18 %%batang 1
19 [L1,T1]=memb(nl,n2);          %%menghitung L dan T
20 k1=klb(E,I,L1);               %%kekakuan lokal
21 K1=kg(k1,T1);                 %%kekakuan global
22 ml=mlb(rho,A,L1);             %%massa lokal
23 M1=mg(ml,T1);                 %%massa global
24 id1=[0 0 4 1];                %%vektor tujuan
25
26 %%batang 2
27 [L2,T2]=memb(n2,n3);          %%menghitung L dan T
28 k2=klb(E,I,L2);               %%kekakuan lokal
29 K2=kg(k2,T2);                 %%kekakuan global
30 m2=mlb(rho,A,L2);             %%massa lokal
31 M2=mg(m2,T2);                 %%massa global
32 id2=[4 1 5 2];                %%vektor tujuan
33
34 %%batang 3
35 [L3,T3]=memb(n3,n4);          %%menghitung L dan T
36 k3=klb(E,I,L3);               %%kekakuan lokal
37 K3=kg(k3,T3);                 %%kekakuan global
38 m3=mlb(rho,A,L3);             %%massa lokal
39 M3=mg(m3,T3);                 %%massa global
40 id3=[5 2 6 3];                %%vektor tujuan
41

```

```
42 %%batang 4
43 - [L4,T4]=memb(n4,n5);      %--menghitung L dan T
44 - k4=klb(E,I,L4);          %--kekakuan lokal
45 - K4=kg(k4,T4);            %--kekakuan global
46 - m4=mlb(rho,A,L4);        %--massa lokal
47 - M4=mg(m4,T4);            %--massa global
48 - id4=[6 3 0 0];           %--vektor tujuan
49
50 - dof=6;
51
52 - K=assb(K1,id1,dof);
53 - K=K+assb(K2,id2,dof);
54 - K=K+assb(K3,id3,dof);
55 - K=K+assb(K4,id4,dof);    %--K struktur
56
57 - M=assb(M1,id1,dof);
58 - M=M+assb(M2,id2,dof);
59 - M=M+assb(M3,id3,dof);
60 - M=M+assb(M4,id4,dof);    %--M struktur
61
62 - nc=3;
63 - nv=3;
64 - Kver=kcon(K,nc,nv)        %--Kondensasi matriks kekakuan
65 - Mver=kcon(M,nc,nv)        %--Kondensasi matriks massa
66
67 - n=size(Kver);
68 - n=n(1); %--ukuran DOF atau n=2
69 - N=2*n;   %--ukuran state vector
70
71 - eo=[-diag(Mver)];
```

```
72
73 -      [eigv,eigval]=eig(Mver\Kver);
74 -      [wo,worder]=sort(sqrt(diag(eigval)));
75 -      for i = 1:3
76 -          mode(:,i)=eigv(:,i)/eigv(1,i);
77 -      end
78 -      model=[mode(3,3);mode(2,3);mode(1,3)];
79 -      mode2=[mode(3,2);mode(2,2);mode(1,2)];
80 -      mode3=[mode(3,1);mode(2,1);mode(1,1)];
81
82      %%matriks redaman c
83 -      T1=2*pi/wo(1);    %%waktu getar
84
85 -      rd=0.02 %%ratio redaman 2%
86 -      ak=rd*T1/pi;
87 -      am=rd*4*pi/T1;
88
89 -      C=(ak*Kver)+(am*Mver);    %%redaman rayleigh
90
91      %%State space Eq
92 -      B=[zeros(n,n) eye(n);-inv(Mver)*Kver -inv(Mver)*C];
93 -      E=[zeros(n,1);inv(Mver)*eo];
94
95      %%Y=X
96 -      Cy=eye(N);
97 -      Dy=zeros(N,1);
98
99 -      systl=ss(B,E,Cy,Dy);
100
101     %%getaran random
102 -      t1=(0:0.01:10^3);
103 -      iul=randn(length(t1),1);
104
105 -      [yl,t1,zl]=lsim(systl,iul,t1);    %%simulasi
106
107 -      I0=[1;1;1];
108 -      accbalokp=-[inv(Mver)*Kver inv(Mver)*C]*zl'-I0*iul';
109
110 -      save accbalokp.mat
```

4. frame3ltrusak.m

```

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\frame3ltrusak.m
FILE          NAVIGATE      EDIT          BREAKPOINTS      RUN
frame3ltrusak.m × balokpazz.m × +
1 %Analisis eksak untuk rangka geser rusak
2 clear all
3 clc
4
5 n1=coor(0,0);      %%data koordinat
6 n2=coor(6,0);
7 n3=coor(0,4);
8 n4=coor(6,4);
9 n5=coor(0,8);
10 n6=coor(6,8);
11 n7=coor(0,12);
12 n8=coor(6,12);
13
14 E=2.35e7;        %%kN/m^2
15 rho=2400;         %%kg/m^3
16
17 A1=0.2*0.2;
18 I1=1/12*0.25*0.25;
19 [L1,T1]=memf(n1,n3);    %%menghitung L dan T
20 k1=klf(E,A1,I1,L1);    %%k lokal
21 K1=kg(k1,T1);           %%K global
22 ID1=[0 0 0 13 1 2];     %% vektor tujuan
23
24 A2=A1;
25 I2=I1;
26 [L2,T2]=memf(n2,n4);
27 k2=klf(E,A2,I2,L2);
28 K2=kg(k2,T2);
29 ID2=[0 0 0 13 3 4];
30
31 A3=A1;
32 I3=I1;
33 [L3,T3]=memf(n3,n5);
34 k3=klf(E,A3,I3,L3);
35 K3=kg(k3,T3);
36 ID3=[13 1 2 14 5 6];
37
38 A4=A1;
39 I4=I1;
40 [L4,T4]=memf(n4,n6);
41 k4=klf(E,A4,I4,L4);
42 K4=kg(k4,T4);
43 ID4=[13 3 4 14 7 8];
44
45 A5=0.2*0.2;
46 I5=1/12*0.2*0.2^3;
47 [L5,T5]=memf(n5,n7);
48 k5=klf(E,A5,I5,L5);
49 K5=kg(k5,T5);
50 ID5=[14 5 6 15 9 10];

```

```

52 - A6=A5;
53 - I6=I5;
54 - [L6,T6]=memf(n6,n8);
55 - k6=klf(E,A6,I6,L6);
56 - K6=kg(k6,T6);
57 - ID6=[14 7 8 15 11 12];
58
59 - A7=0.15*0.3;
60 - I7=1/12*0.15*0.3^3;
61 - [L7,T7]=memf(n3,n4);
62 - k7=klf(E,A7,I7,L7);
63 - K7=kg(k7,T7);
64 - ID7=[13 1 2 13 3 4];
65
66 - A8=A7;
67 - I8=I7;
68 - [L8,T8]=memf(n5,n6);
69 - k8=klf(E,A8,I8,L8);
70 - K8=kg(k8,T8);
71 - ID8=[14 5 6 14 7 8];
72
73 - A9=A7;
74 - I9=I7;
75 - [L9,T9]=memf(n7,n8);
76 - k9=klf(E,A9,I9,L9);
77 - K9=kg(k9,T9);
78 - ID9=[15 9 10 15 11 12];
79
80 - dof=15;
81

82 - K=assf(K1,ID1,dof);
83 - K=K+assf(K2,ID2,dof);
84 - K=K+assf(K3,ID3,dof);
85 - K=K+assf(K4,ID4,dof);
86 - K=K+assf(K5,ID5,dof);
87 - K=K+assf(K6,ID6,dof);
88 - K=K+assf(K7,ID7,dof);
89 - K=K+assf(K8,ID8,dof);
90 - K=K+assf(K9,ID9,dof);    %% K struktur
91
92 - nc=12;
93 - nl=3;
94 - Klat=kcon(K,nc, nl)
95 - %%%%%%
96 - n=size(Klat);
97 - n=n(1);  %%ukuran DOF atau n=2
98 - N=2*n;   %%ukuran state vector
99 -
100 - %%Matriks massa
101 - M=[25 0 0;0 25 0;0 0 25]
102 - eo=[-diag(M)];
103
104 - [eigv,eigval]=eig(M\Klat);
105 - [wo,woorder]=sort(sqrt(diag(eigval)));
106 - for i = 1:3
107 -     mode(:,i)=eigv(:,i)/eigv(3,i);
108 - end
109 - mode1=[mode(3,3);mode(2,3);mode(1,3)];
110 - mode2=[mode(3,2);mode(2,2);mode(1,2)];
111 - mode3=[mode(3,1);mode(2,1);mode(1,1)];

```

```
112
113    %--matriks redaman c
114    T1=2*pi/wo(1);    %--waktu getar
115    T2=2*pi/wo(2);
116    T3=2*pi/wo(3);
117
118    rd=0.02 %--rasio redaman 2%
119    ak=rd*T1/pi;
120    am=rd*4*pi/T1;
121
122    Ck=ak*Klat;    %--redaman sebanding kekakuan
123    Cm=am*M;        %--redaman sebanding massa
124    C=Ck+Cm ;      %--redaman Rayleigh
125
126    %--State space Eq
127    B=[zeros(n,n)  eye(n);-inv(M)*Klat -inv(M)*C];
128    E=[zeros(n,1);inv(M)*eo];
129
130    %--Y=X
131    Cy=eye(N);
132    Dy=zeros(N,1);
133
134    systl=ss(B,E,Cy,Dy);
135
136    %--getaran random
137    t1=(0:0.01:10^3);
138    iul=randn(length(t1),1);
139
140    [y1,t1,z1]=lsim(systl,iul,t1);    %%simulasi
141
142    %--percepatan
143    I0=[1;1;1];
144    accframe3lrusak=-[inv(M)*Klat inv(M)*C]*z1'-I0*iul';
145
146    save accframe3lrusak.mat
```

5. truss12rusak.m

```

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\truss12rusak.m

%&aplikasi struktur rangka batang rusak
clear all
clc

%--koordinat titik
n1=coor(0,0);
n2=coor(0.3,0);
n3=coor(0.6,0);
n4=coor(0.9,0);
n5=coor(1.2,0);
n6=coor(0.3,0.4);
n7=coor(0.6,0.4);
n8=coor(0.9,0.4);

%&input
E= 2e8; % Modulus Elastisitas (kN/m^2)
D=0.004; % diameter batang (m)
A= 0.25*pi*D^2; % Luas tampang batang (m2)
rho=1.18/5; % berat per meter panjang (kg/m')

%%batang 1
[L1,T1]=memt(n1,n2); %--menghitung L dan T
k1=klt(E,A,L1); %--kekakuan lokal
K1=kg(k1,T1); %--kekakuan global
m1=mlt(rho,L1); %--massa lokal
M1=mg(m1,T1); %--massa global
idl=[0 0 1 2]; %--vektor tujuan

%%batang 2
[L2,T2]=memt(n2,n3); %--menghitung L dan T
k2=klt(E,A,L2); %--kekakuan lokal
K2=kg(k2,T2); %--kekakuan global
m2=mlt(rho,L2); %--massa lokal
M2=mg(m2,T2); %--massa global
id2=[1 2 3 4]; %--vektor tujuan

%%batang 3
[L3,T3]=memt(n3,n4); %--menghitung L dan T
k3=klt(E,A,L3); %--kekakuan lokal
K3=kg(k3,T3); %--kekakuan global
m3=mlt(rho,L3); %--massa lokal
M3=mg(m3,T3); %--massa global
id3=[3 4 5 6]; %--vektor tujuan

%%batang 4
[L4,T4]=memt(n4,n5); %--menghitung L dan T
k4=klt(E,A,L4); %--kekakuan lokal
K4=kg(k4,T4); %--kekakuan global
m4=mlt(rho,L4); %--massa lokal
M4=mg(m4,T4); %--massa global
id4=[5 6 0 0]; %--vektor tujuan

```

```

53 %%batang 5
54 - [L5,T5]=memt(n6,n7);      %%menghitung L dan T
55 - k5=klt(E,A,L5);          %%kekakuan lokal
56 - K5=kg(k5,T5);            %%kekakuan global
57 - m5=mlt(rho,L5);          %%massa lokal
58 - M5=mg(m5,T5);            %%massa global
59 - id5=[7 8 9 10];           %%vektor tujuan
60
61 %%batang 6
62 - [L6,T6]=memt(n7,n8);      %%menghitung L dan T
63 - k6=klt(E,A,L6);          %%kekakuan lokal
64 - K6=kg(k6,T6);            %%kekakuan global
65 - m6=mlt(rho,L6);          %%massa lokal
66 - M6=mg(m6,T6);            %%massa global
67 - id6=[9 10 11 12];           %%vektor tujuan
68
69 %%batang 7
70 - [L7,T7]=memt(n2,n6);      %%menghitung L dan T
71 - k7=klt(E,A,L7);          %%kekakuan lokal
72 - K7=kg(k7,T7);            %%kekakuan global
73 - m7=mlt(rho,L7);          %%massa lokal
74 - M7=mg(m7,T7);            %%massa global
75 - id7=[1 2 7 8];           %%vektor tujuan
76
77 %%batang 8
78 - [L8,T8]=memt(n3,n7);      %%menghitung L dan T
79 - k8=klt(E,A,L8);          %%kekakuan lokal
80 - K8=kg(k8,T8);            %%kekakuan global
81 - m8=mlt(rho,L8);          %%massa lokal
82 - M8=mg(m8,T8);            %%massa global
83 - id8=[3 4 9 10];           %%vektor tujuan
84
85 %%batang 9
86 - [L9,T9]=memt(n4,n8);      %%menghitung L dan T
87 - k9=klt(E,A,L9);          %%kekakuan lokal
88 - K9=kg(k9,T9);            %%kekakuan global
89 - m9=mlt(rho,L9);          %%massa lokal
90 - M9=mg(m9,T9);            %%massa global
91 - id9=[5 6 11 12];           %%vektor tujuan
92
93 %%batang 10
94 - [L10,T10]=memt(n1,n6);     %%menghitung L dan T
95 - k10=klt(E,A,L10);         %%kekakuan lokal
96 - K10=kg(k10,T10);          %%kekakuan global
97 - m10=mlt(rho,L10);         %%massa lokal
98 - M10=mg(m10,T10);          %%massa global
99 - id10=[0 0 7 8];            %%vektor tujuan
100

```

```

101 %%batang 11
102 - [L11,T11]=memt(n6,n3);      %%menghitung L dan T
103 - k11=klt(E,A,L11);        %%kekakuan lokal
104 - K11=kg(k11,T11);        %%kekakuan global
105 - m11=mlt(rho,L11);       %%massa lokal
106 - M11=mg(m11,T11);       %%massa global
107 - id11=[7 8 3 4];         %%vektor tujuan
108
109 %%batang 12
110 - [L12,T12]=memt(n3,n8);      %%menghitung L dan T
111 - k12=klt(E,A,L12);        %%kekakuan lokal
112 - K12=kg(k12,T12);        %%kekakuan global
113 - m12=mlt(rho,L12);       %%massa lokal
114 - M12=mg(m12,T12);       %%massa global
115 - id12=[3 4 11 12];        %%vektor tujuan
116
117 %%batang 13
118 - [L13,T13]=memt(n8,n5);      %%menghitung L dan T
119 - k13=klt(E,A,L13);        %%kekakuan lokal
120 - K13=kg(k13,T13);        %%kekakuan global
121 - m13=mlt(rho,L13);       %%massa lokal
122 - M13=mg(m13,T13);       %%massa global
123 - id13=[11 12 0 0];        %%vektor tujuan
124
125 - dof=12;
126
127 - K=asst(K1,id1,dof);
128 - K=K+asst(K2,id2,dof);
129 - K=K+asst(K3,id3,dof);
130 - K=K+asst(K4,id4,dof);
131 - K=K+asst(K5,id5,dof);
132 - K=K+asst(K6,id6,dof);
133 - K=K+asst(K7,id7,dof);
134 - K=K+asst(K8,id8,dof);
135 - K=K+asst(K9,id9,dof);
136 - K=K+asst(K10,id10,dof);
137 - K=K+asst(K11,id11,dof);
138 - K=K+asst(K12,id12,dof);
139 - K=K+asst(K13,id13,dof);    %%Kekakuan struktur
140
141 - M=asst(M1,id1,dof);
142 - M=M+asst(M2,id2,dof);
143 - M=M+asst(M3,id3,dof);
144 - M=M+asst(M4,id4,dof);
145 - M=M+asst(M5,id5,dof);
146 - M=M+asst(M6,id6,dof);
147 - M=M+asst(M7,id7,dof);
148 - M=M+asst(M8,id8,dof);
149 - M=M+asst(M9,id9,dof);
150 - M=M+asst(M10,id10,dof);
151 - M=M+asst(M11,id11,dof);
152 - M=M+asst(M12,id12,dof);
153 - M=M+asst(M13,id13,dof);    %% Massa struktur
154
155

```

```

162 - n=size(K);
163 - n=n(1); %--ukuran DOF atau n=2
164 - N=2*n; %--ukuran state vector
165
166 - eo=[-diag(M)];
167
168 - [eigv,eigval]=eig(M\K);
169 - [wo,worder]=sort(sqrt(diag(eigval)));
170 - modeshape=eigv(:,worder);
171 - for i=1:12
172 - modes(:,i)=modeshape(:,i)/modeshape(12,i);
173 - end
174
175 %--matriks redaman c
176 - T1=2*pi/wo(1) %---waktu getar
177
178 - rd=0.02 %--rasio redaman 2%
179 - ak=rd*T1/pi;
180 - am=rd*4*pi/T1;
181
182 - C=(ak*K)+(am*M); %--redaman rayleigh
183 %%%%%%%%
184
185 %--Persamaan State space
186 - A=[zeros(n,n) eye(n);-inv(M)*K -inv(M)*C];
187 - E=[zeros(n,1);inv(M)*eo];
188
189 %--Y=X
190 - Cy=eye(N);
191 - Dy=zeros(N,1);

193 - systl=ss(A,E,Cy,Dy);
194
195 %--getaran random
196 - t1=(0.01:0.01:10^3);
197 - iul=randn(length(t1),1);
198
199 - [y1,t1,z1]=lsim(systl,iul,t1); %%simulasi
200
201 - I0=[1;1;1;1;1;1;1;1;1;1;1;1];
202 - acctrussl2rusak=-[inv(M)*K inv(M)*C]*z1'-I0*iul';
203
204 - save acctrussl2rusak.mat

```

5. balokpazrusak.m

```

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\balokpazrusak.m
EDITOR PUBLISH VIEW
New Open Save Find Files Find Go To Insert Comment Breakpoints Run
FILE Print Compare Find Indent Run
NAVIGATE EDIT BREAKPOINTS RUN
balokpazrusak.m + FILE
1 %Analisis eksak untuk konfigurasi struktur balok beton bertulang rusak
2 clear all
3 clc
4
5 %%--koordinat titik
6 n1=coor(0,0);
7 n2=coor(1,0);
8 n3=coor(2,0);
9 n4=coor(3,0);
10 n5=coor(4,0);
11
12 %%--input
13 A=0.1*0.25;
14 I=(1/12)*0.1*0.25^3; %%momen inersia (m4)
15 E=2.35e7; %%modulus elstisitas (KN/m2)
16 rho=2400; %%massa jenis (kg/m3)
17
18 %%batang 1
19 [L1,T1]=memb(n1,n2); %%menghitung L dan T
20 k1=klb(E,I,L1); %%kekakuan lokal
21 K1=kg(k1,T1); %%kekakuan global
22 m1=mlb(rho,A,L1); %%massa lokal
23 M1=mg(m1,T1); %%massa global
24 id1=[0 0 4 1]; %%vektor tujuan
25
26 %%batang 2
27 [L2,T2]=memb(n2,n3); %%menghitung L dan T
28 k2=klb(E,I,L2); %%kekakuan lokal
29 K2=kg(k2,T2); %%kekakuan global
30 m2=mlb(rho,A,L2); %%massa lokal
31 M2=mg(m2,T2); %%massa global
32 id2=[4 1 5 2]; %%vektor tujuan
33
34 %%batang 3
35 [L3,T3]=memb(n3,n4); %%menghitung L dan T
36 k3=klb(E,I,L3); %%kekakuan lokal
37 K3=kg(k3,T3); %%kekakuan global
38 m3=mlb(rho,A,L3); %%massa lokal
39 M3=mg(m3,T3); %%massa global
40 id3=[5 2 6 3]; %%vektor tujuan
41
42 %%batang 4
43 [L4,T4]=memb(n4,n5); %%menghitung L dan T
44 k4=klb(E,I,L4); %%kekakuan lokal
45 K4=kg(k4,T4); %%kekakuan global
46 m4=mlb(rho,A,L4); %%massa lokal
47 M4=mg(m4,T4); %%massa global
48 id4=[6 3 0 0]; %%vektor tujuan
49
50 dof=6;
51
52 K=assb(K1,id1,dof);
53 K=K+assb(K2,id2,dof);
54 K=K+assb(K3,id3,dof);
55 K=K+assb(K4,id4,dof); %%K struktur

```

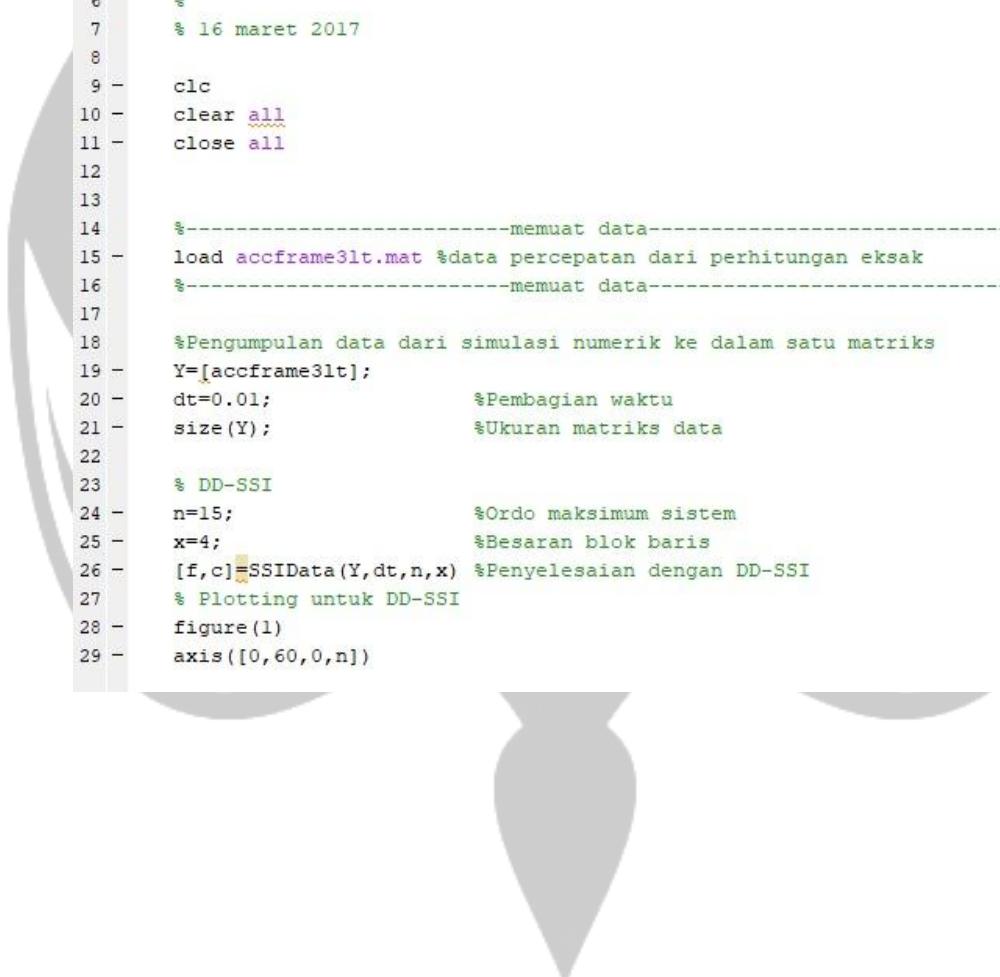
```

56
57 - M=assb(M1,id1,dof);
58 - M=M+assb(M2,id2,dof);
59 - M=M+assb(M3,id3,dof);
60 - M=M+assb(M4,id4,dof);           %%M struktur
61
62 - nc=3;
63 - nv=3;
64 - Kver=kcon(K,nc,nv)           %%Kondensasi matriks kekakuan
65 - Mver=kcon(M,nc,nv)           %%Kondensasi matriks massa
66
67
68 - n=size(Kver);
69 - n=n(1); %--ukuran DOF atau n=2
70 - N=2*n; %--ukuran state vector
71
72 - eo=[-diag(Mver)];
73
74 - [eigv,eigval]=eig(Mver\Kver);
75 - [wo,worder]=sort(sqrt(diag(eigval)));
76 - for i = 1:3
77 -     mode(:,i)=eigv(:,i)/eigv(1,i);
78 - end
79 - model=[mode(3,3);mode(2,3);mode(1,3)];
80 - mode2=[mode(3,2);mode(2,2);mode(1,2)];
81 - mode3=[mode(3,1);mode(2,1);mode(1,1)];
82
83 - %%matriks redaman c
84 - Tl=2*pi/wo(1); %--waktu getar
85

86 - rd=0.02 %%rasio redaman 2%
87 - ak=rd*Tl/pi;
88 - am=rd^4*pi/Tl;
89
90 - C=(ak*Kver)+(am*Mver); %%redaman rayleigh
91
92 - %%State space Eq
93 - B=[zeros(n,n) eye(n);-inv(Mver)*Kver -inv(Mver)*C];
94 - E=[zeros(n,1);inv(Mver)*eo];
95
96 - %%Y=X
97 - Cy=eye(N);
98 - Dy=zeros(N,1);
99
100 - systl=ss(B,E,Cy,Dy);
101
102 - %%getaran random
103 - tl=(0:0.01:10^3);
104 - iul=randn(length(tl),1);
105
106 - [yl,tl,zl]=lsim(systl,iul,tl); %%simulasi
107
108 - I0=[1;1;1];
109 - accbalokprusak=-[inv(Mver)*Kver inv(Mver)*C]*zl'-I0*iul';
110
111 - save accbalokprusak.mat

```

1. frame3ltssolve.m



Editor - D:\tesis\analisis Matlab\frame3ltssolve.m

EDITOR PUBLISH VIEW

New Open Save Find Files Compare Go To Print Find Insert Comment Breakpoints Run Run and Advance Indent NAVIGATE EDIT BREAKPOINTS RUN

frame3ltssolve.m x +

```
1 % frame3ltssolve: Script untuk mencoba metode SSI pada struktur rangka geser
2 %
3 %
4 % FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
5 % SSIData.m
6 %
7 % 16 maret 2017
8
9 - clc
10 - clear all
11 - close all
12
13
14 %-----memuat data-----
15 - load accframe3lt.mat %data percepatan dari perhitungan eksak
16 %-----memuat data-----
17
18 %Pengumpulan data dari simulasi numerik ke dalam satu matriks
19 - Y=[accframe3lt];
20 - dt=0.01; %Pembagian waktu
21 - size(Y); %Ukuran matriks data
22
23 % DD-SSI
24 - n=15; %Ordo maksimum sistem
25 - x=4; %Besaran blok baris
26 - [f,c]=SSIData(Y,dt,n,x) %Penyelesaian dengan DD-SSI
27 % Plotting untuk DD-SSI
28 - figure(1)
29 - axis([0,60,0,n])
```

2. truss12solve.m

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\truss12solve.m

```

EDITOR          PUBLISH          VIEW
New Open Save   Find Files    Go To ▾
FILE           NAVIGATE        EDIT           BREAKPOINTS          RUN
Find          Comment % % % %
Print          Indent
Run           Run and Advance
Run and Advance

```

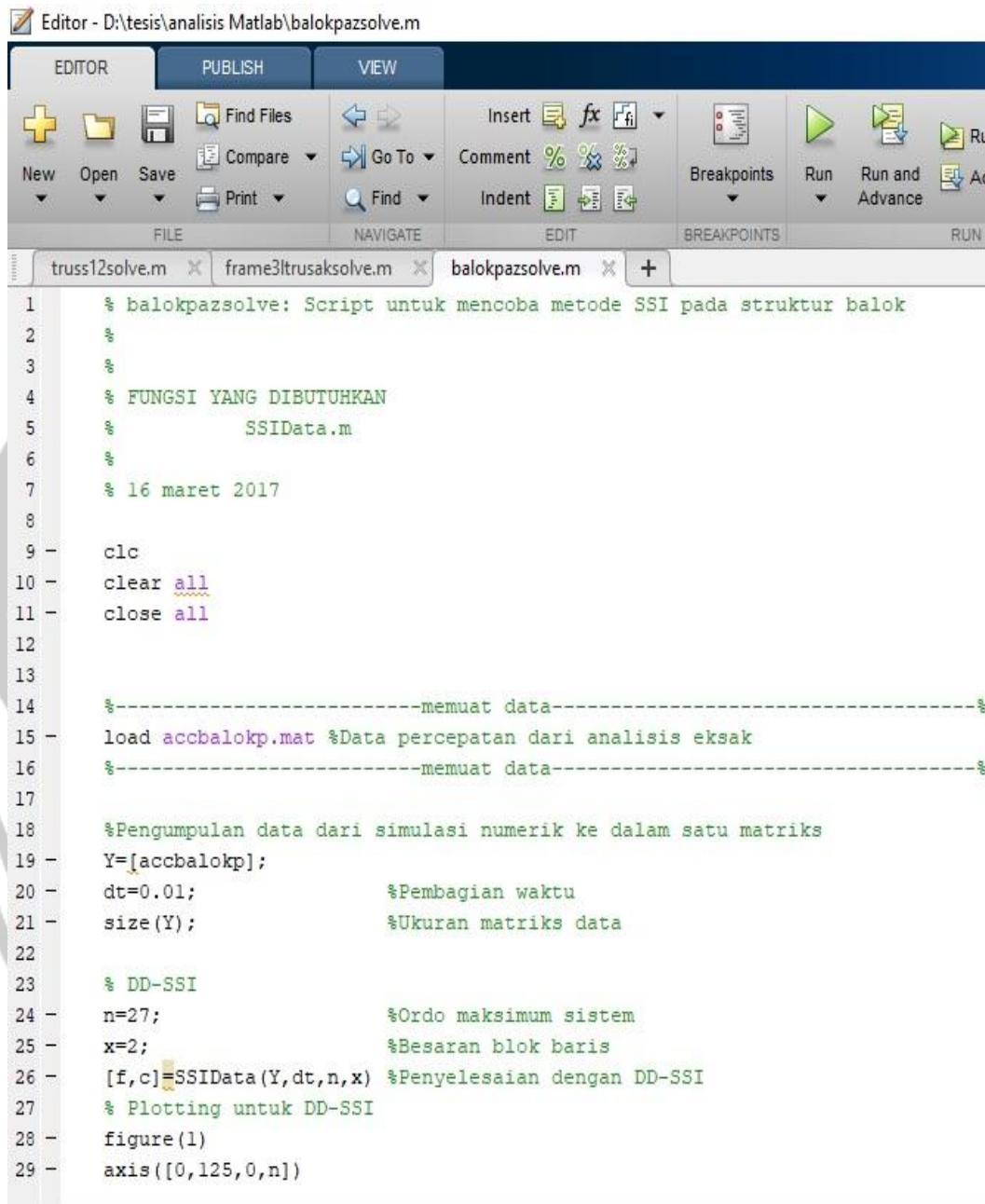
truss12solve.m

```

1 % truss12solve: Script untuk mencoba metode SSI pada struktur rangka batang
2 %
3 %
4 % FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
5 %           SSIData.m
6 %
7 % 16 maret 2017
8
9 - clc
10 - clear all
11 - close all
12
13
14 %-----memuat dan menyusun data-----
15 - load acctruss12.mat %data percepatan dari analisis eksak
16
17 %Pengumpulan data dari simulasi numerik ke dalam satu matriks
18 - Y=[acctruss12];
19 - dt=0.01;           %Pembagian waktu
20 - size(Y)           %Ukuran matriks data
21
22 % DD-SSI
23 - n=60;             %Ordo maksimum sistem
24 - x=4;               %Besaran blok baris
25 - [f,c]=SSIData(Y,dt,n,x) %Penyelesaian dengan DD-SSI
26
27 % Plotting untuk DD-SSI
28 - figure(1)
29 - axis([0,900,0,n])

```

3. balokpazzsolve.m



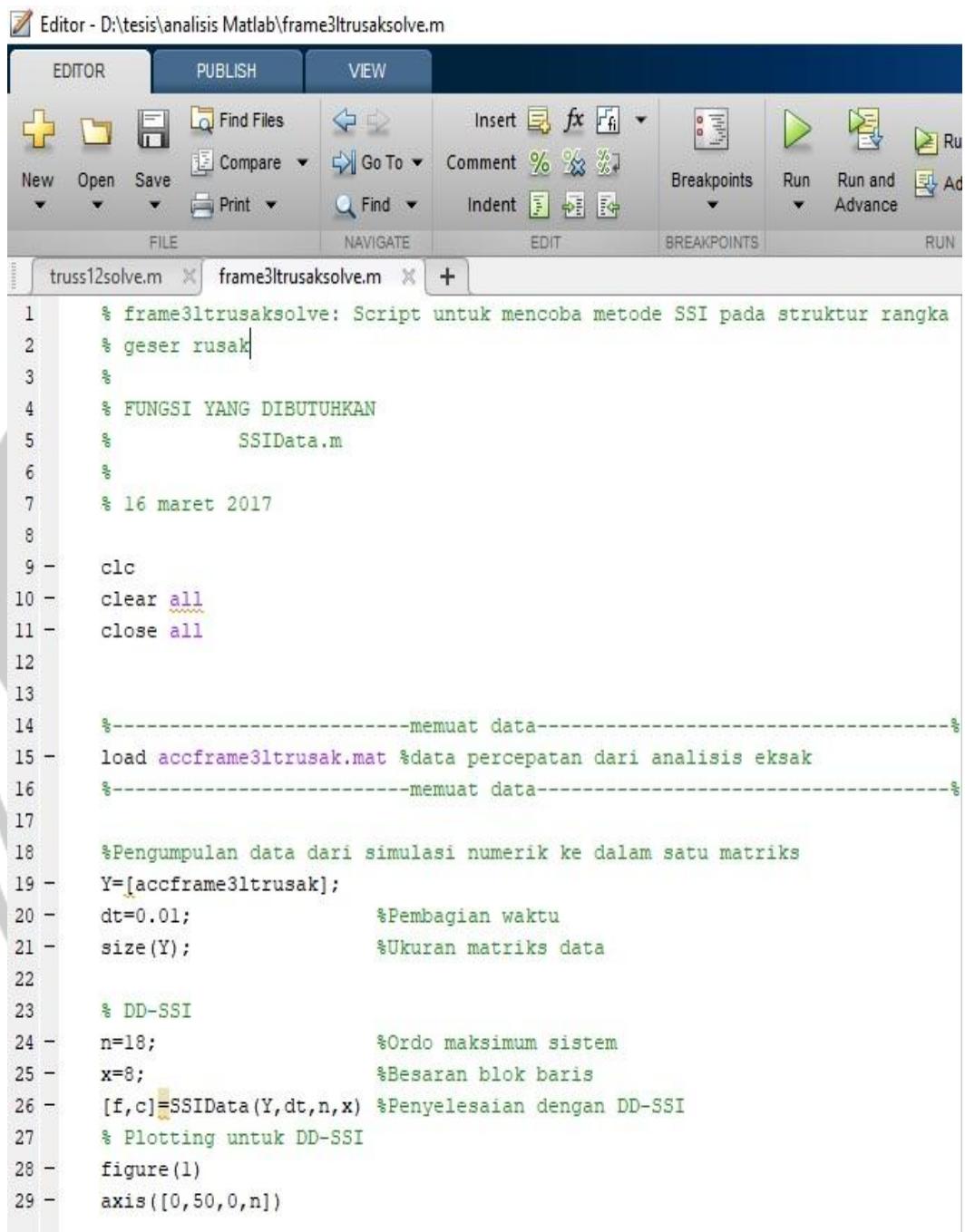
```

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\balokpazzsolve.m

1 % balokpazzsolve: Script untuk mencoba metode SSI pada struktur balok
2 %
3 %
4 % FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
5 %           SSIData.m
6 %
7 % 16 maret 2017
8
9 - clc
10 - clear all
11 - close all
12
13
14 %-----memuat data-----
15 - load accbalokp.mat %Data percepatan dari analisis eksak
16 %-----memuat data-----
17
18 %Pengumpulan data dari simulasi numerik ke dalam satu matriks
19 - Y=[accbalokp];
20 - dt=0.01;           %Pembagian waktu
21 - size(Y);          %Ukuran matriks data
22
23 % DD-SSI
24 - n=27;              %Ordo maksimum sistem
25 - x=2;                %Besaran blok baris
26 - [f,c]=SSIData(Y,dt,n,x) %Penyelesaian dengan DD-SSI
27 % Plotting untuk DD-SSI
28 - figure(1)
29 - axis([0,125,0,n])

```

4. frame3ltrusaksolve.m



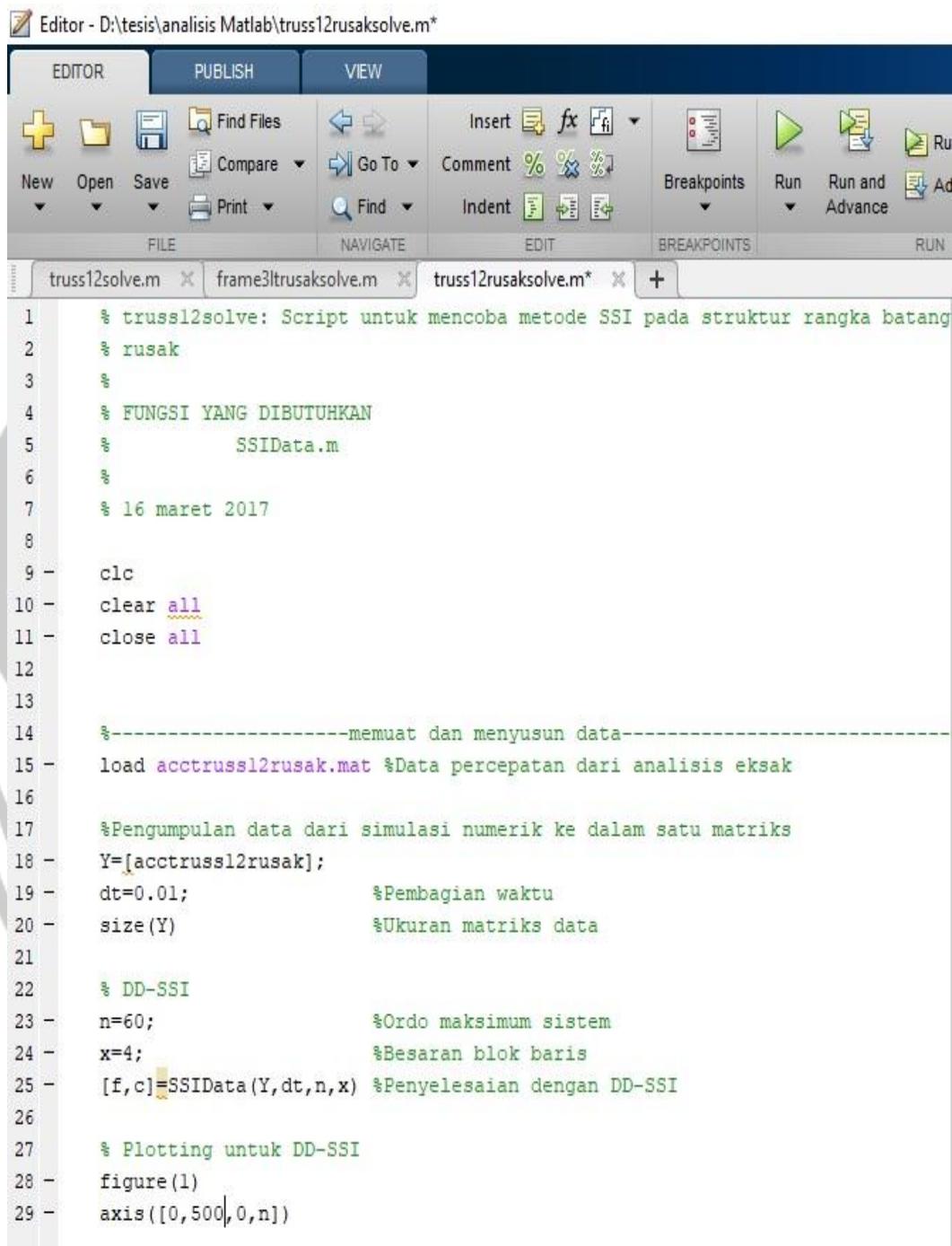
```

Editor - D:\tesis\analisis Matlab\frame3ltrusaksolve.m

1 % frame3ltrusaksolve: Script untuk mencoba metode SSI pada struktur rangka
2 % geser rusak
3 %
4 % FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
5 %           SSIData.m
6 %
7 % 16 maret 2017
8
9 - clc
10 - clear all
11 - close all
12
13
14 %-----memuat data-----
15 - load accframe3ltrusak.mat %data percepatan dari analisis eksak
16 %-----memuat data-----
17
18 %Pengumpulan data dari simulasi numerik ke dalam satu matriks
19 - Y=[accframe3ltrusak];
20 - dt=0.01; %Pembagian waktu
21 - size(Y); %Ukuran matriks data
22
23 % DD-SSI
24 - n=18; %Ordo maksimum sistem
25 - x=8; %Besarannya blok baris
26 - [f,c]=SSIData(Y,dt,n,x) %Penyelesaian dengan DD-SSI
27 % Plotting untuk DD-SSI
28 - figure(1)
29 - axis([0,50,0,n])

```

5. truss12rusaksolve.m



The screenshot shows the MATLAB Editor window with the file `truss12rusaksolve.m*` open. The window has a toolbar at the top with buttons for New, Open, Save, Print, Insert, Comment, Breakpoints, Run, Run and Advance, and Help. Below the toolbar is a menu bar with EDITOR, PUBLISH, and VIEW selected. The main area displays the MATLAB code:

```
1 % truss12solve: Script untuk mencoba metode SSI pada struktur rangka batang
2 % rusak
3 %
4 % FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
5 %           SSIData.m
6 %
7 % 16 maret 2017
8
9 - clc
10 - clear all
11 - close all
12
13
14 %-----memuat dan menyusun data-----
15 - load acctruss12rusak.mat %Data percepatan dari analisis eksak
16
17 %Pengumpulan data dari simulasi numerik ke dalam satu matriks
18 - Y=[acctruss12rusak];
19 - dt=0.01; %Pembagian waktu
20 - size(Y) %Ukuran matriks data
21
22 % DD-SSI
23 - n=60; %Ordo maksimum sistem
24 - x=4; %Besaran blok baris
25 - [f,c]=SSIData(Y,dt,n,x) %Penyelesaian dengan DD-SSI
26
27 % Plotting untuk DD-SSI
28 - figure(1)
29 - axis([0,500,0,n])
```

6. balokpazrusaksolve.m

```
% balokpazsolve: Script untuk mencoba metode SSI pada struktur balok rusak
%
%
% FUNGSI YANG DIBUTUHKAN
%
% SSIData.m
%
%
% 16 maret 2017
%
%
9 - clc
10 - clear all
11 - close all
12
13
14 %----memuat data----%
15 - load accbalokprusak.mat %Data percepatan dari analisis eksak
16 %----memuat data----%
17
18 %Pengumpulan data dari simulasi numerik ke dalam satu matriks
19 - Y=[accbalokprusak];
20 - dt=0.01; %Pembagian waktu
21 - size(Y); %Ukuran matriks data
22
23 % DD-SSI
24 - n=48; %Ordo maksimum sistem
25 - x=2; %Besaran blok baris
26 - [f,c]=SSIData(Y,dt,n,x) %Penyelesaian dengan DD-SSI
27 % Plotting untuk DD-SSI
28 - figure(1)
29 - axis([0,70,0,n])
```

1. output frame3lt.m

```
Command Window

Klat =
1.0e+04 *
5.2865 -2.7751 0.3998
-2.7751 3.7778 -1.6015
0.3998 -1.6015 1.2528

M =
25 0 0
0 25 0
0 0 25

rd =
0.0200

C =
217.3189 -108.7198 15.6648
-108.7198 158.2152 -62.7410
15.6648 -62.7410 59.2913

>> wo

wo =
10.2100
30.8675
55.4057
```

2. output truss12.m

 Command Window

```
wo =  
  
96.3865  
154.4246  
217.8343  
294.2669  
381.7215  
443.3073  
607.8359  
630.7979  
654.5988  
707.3499  
843.1604  
897.4890
```

```
worder =
```

```
10  
11  
12  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1
```

```
rd =
```

```
0.0200
```

3. output balokpazz.m

```
Command Window

Kver =
1.0e+06 *
1.1540 -0.7344 0.3147
-0.7344 0.9180 -0.7344
0.3147 -0.7344 1.1540

Mver =
201.8634 38.5714 20.9938
38.5714 192.6786 38.5714
20.9938 38.5714 201.8634

rd =
0.0200

>> wo

wo =
21.5180
68.1196
120.7158

>> mode

mode =
1.0000 1.0000 1.0000
-1.3720 0.0000 1.8153
1.0000 -1.0000 1.0000
```

4. output frame3ltrusak.m

```
Command Window

Klat =
    36331      -13108      731.61
   -13108       7762.1     -1377.1
    731.61     -1377.1      821.69

M =
    25      0      0
      0     25      0
      0      0     25

wo =
    3.6925
   11.146
  40.727

worder =
    3
    2
    1

rd =
    0.02
```

5. output truss12rusak.m

Command Window

```
T1 =
0.097781

rd =
0.02

Warning: Simulation will start at a nonzero initial time.
> In ctrlMsgUtils.warning (line 25)
  In DynamicSystem.checkLsimInputs (line 90)
    In DynamicSystem/lsim (line 67)
      In truss12rusak (line 199)
Warning: The input signal is undersampled. Use a sampling period smaller
> In ctrlMsgUtils.warning (line 25)
  In ltipack.ssdata/lsim>LocalCheckSampling (line 157)
    In ltipack.ssdata/lsim (line 48)
      In ltipack.SystemArray/lsim (line 159)
        In DynamicSystem/lsim (line 77)
          In truss12rusak (line 199)
>> wo

wo =
64.258
102.95
145.22
196.18
254.48
295.54
405.22
420.53
436.4
471.57
562.11
598.33
fx
```

6. output balokpazrusak.m

```
Command Window

Kver =
      57701     -36719      15737
     -36719      45898     -36719
      15737     -36719      57701

Mver =
      40.373     7.7143     4.1988
      7.7143     38.536     7.7143
      4.1988     7.7143     40.373

rd =
      0.02

>> wo

wo =
      10.759
      34.06
      60.358

>> mode

mode =
      1         1         1
    -1.372   1.8254e-16   1.8153
      1         -1         1
```

7. output frame3ltsolve.m

```

Command Window
f =
Columns 1 through 13

 0.1063  10.1826  10.2402  10.1674  31.1666  55.6901  55.6999  55.7022  129.8872  133.5187  187.7658  211.9294  237.5523
   0  10.1826  10.2402  10.1674  31.1666  55.6901  55.6999  55.7022  129.8872  133.5187  187.7658  211.9294  237.5523
   0      0  7.2207  31.1858  10.1749  10.1689  10.1665  10.1652  55.6942  266.8069  133.2659  140.7405  143.0727
   0      0      0  31.1858  10.1749  10.1689  10.1665  10.1652  55.6942  55.6870  133.2659  140.7405  143.0727
   0      0      0      0  19.4396  30.8424  30.8432  30.8438  10.1646  55.6870  55.6832  10.1664  10.1648
   0      0      0      0      0  30.8424  30.8432  30.8438  10.1646  10.1692  55.6832  10.1664  10.1648
   0      0      0      0      0      0  65.4750  103.8606  30.8411  10.1692  10.1657  30.8428  30.8358
   0      0      0      0      0      0      0  103.8606  30.8411  30.8417  10.1657  30.8428  30.8358
   0      0      0      0      0      0      0      0  63.4289  30.8417  30.8407  55.6955  55.6629
   0      0      0      0      0      0      0      0      0  72.6154  30.8407  55.6955  55.6629
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0  72.3818  82.9509  85.8778
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0  82.9509  85.8778
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0  184.5128
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0

Columns 14 through 15

 140.4756  141.6005
 140.4756  141.6005
 192.0287  201.9149
 192.0287  201.9149
 272.4444  265.3061
 272.4444  265.3061
 10.1700  10.1740
 10.1700  10.1740
 55.6624  30.8439
 55.6624  30.8439
 30.8372  55.6537
 30.8372  55.6537
 67.0943  160.0137
 67.0943  70.2123
   0  70.2123
f4

Command Window
c =
Columns 1 through 13

 1.0000  0.0494  0.0451  0.0431  0.0694  0.1120  0.1120  0.1122  0.2476  0.1185  0.4711  0.3855  0.3029
   0  0.0494  0.0451  0.0431  0.0694  0.1120  0.1120  0.1122  0.2476  0.1185  0.4711  0.3855  0.3029
   0      0  1.0000  0.0739  0.0433  0.0431  0.0432  0.0435  0.1122  1.0000  0.1434  0.1271  0.1056
   0      0      0  0.0739  0.0433  0.0431  0.0432  0.0435  0.1122  0.1120  0.1434  0.1271  0.1056
   0      0      0      0  1.0000  0.0647  0.0648  0.0649  0.0435  0.1120  0.1121  0.0436  0.0437
   0      0      0      0      0  0.0647  0.0648  0.0649  0.0435  0.0430  0.1121  0.0436  0.0437
   0      0      0      0      0      0  1.0000  0.9989  0.0648  0.0430  0.0435  0.0651  0.0651
   0      0      0      0      0      0      0  0.9989  0.0648  0.0649  0.0435  0.0651  0.0651
   0      0      0      0      0      0      0      0  1.0000  0.0649  0.0650  0.1122  0.1124
   0      0      0      0      0      0      0      0      0  1.0000  0.0650  0.1122  0.1124
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0  1.0000  0.7167  0.6543
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0  0.7167  0.6543
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0  1.0000
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
   0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0

Columns 14 through 15

 0.1099  0.0972
 0.1099  0.0972
 0.3554  0.3734
 0.3554  0.3734
 0.5063  0.4964
 0.5063  0.4964
 0.0429  0.0428
 0.0429  0.0428
 0.1123  0.0653
 0.1123  0.0653
 0.0652  0.1123
 0.0652  0.1123
 0.7357  1.0000
 0.7357  0.5721
   0  0.5721
f5

```

8. output truss12solve.m

Frekuensi alami

Rasio redaman

Command Window														
Columns 49 through 60														
0.042399	0.042411	0.042772	0.041637	0.04216	0.043403	0.042932	0.042162	0.042302	0.043791	0.042821	0.041859			
0.042399	0.042411	0.042772	0.041637	0.04216	0.043403	0.042932	0.042162	0.042302	0.043791	0.042821	0.041859			
0.045444	0.044731	0.049338	0.045288	0.04529	0.045188	0.049127	0.053243	0.04421	0.041972	0.043874	0.044379			
0.045444	0.044731	0.049338	0.045288	0.04529	0.045188	0.049127	0.053243	0.04421	0.041972	0.043874	0.044379			
0.10285	0.10304	1	0.10304	0.10341	0.10341	0.10332	0.10336	0.061313	0.10297	0.055532	0.042106	0.10287		
0.10285	0.10304	0.21078	0.10304	0.10341	0.10332	0.10336	0.061313	0.10297	0.055532	0.042106	0.10287			
0.21036	0.041761	0.21078	1	0.09684	1	0.054383		1	0.048919	0.052947	1			
0.21036	0.041761	0.10326	0.21103	0.21106	0.09684	0.21154	0.054383	0.21251	0.048919	0.052947	0.21178			
1	0.048729	0.10326	0.21103	0.21106	0.048969	0.21154	0.048983	0.21251	0.053787	0.057682	0.21178			
0.42108	0.048729	0.42823	0.42654	0.42434	0.048969	0.42129	0.048983	0.42245	0.053787	0.057682	0.4231			
0.42108	0.055033	0.42823	0.42654	0.42434	0.054068	0.42129	0.044177	0.42245	0.059279	0.054202	0.4231			
0.89572	0.055033	0.91613	0.90089	0.90478	0.054068	0.90067	0.044177	0.92731	0.059279	0.054202	0.92961			
0.89572	0.096094	0.91613	0.90089	0.90478	0.042037	0.90067	0.041677	0.92731	0.097975	0.049867	0.92961			
0.61814	0.096094	0.62426	0.63976	0.64865	0.042037	0.6361	0.041677	0.64922	0.097975	0.049867	0.65784			
0.61814	0.053665	0.62426	0.63976	0.64865	0.05319	0.6361	0.10527	0.64922	0.041965	0.09718	0.65784			
0.41337	0.053665	0.42169	0.49354	0.45504	0.05319	0.43737	0.10527	0.42768	0.041965	0.09718	0.41698			
0.41337	0.060314	0.42169	0.49354	0.45504	0.060783	0.43737	0.056367	0.42768	0.059746	0.10263	0.41698			
0.37001	0.060314	0.36128	0.44173	0.40504	0.060783	0.34481	0.059637	0.33108	0.095746	0.10263	0.88473			
0.37001	0.10935	0.36128	0.44173	0.40504	0.16248	0.34481	0.10289	0.33108	0.10279	0.095875	0.88473			
0.096226	0.10935	0.096433	0.31116	0.096383	0.16248	0.096356	0.10289	0.096226	0.10279	0.095875	0.34949			
0.096226	0.12255	0.096433	0.31116	0.096383	0.11268	0.096356	0.21229	0.096226	0.1556	0.13718	0.34949			
0.048811	0.14822	0.048943	0.096416	0.34345	0.11268	0.05396	0.21229	0.049098	0.1556	0.13718	0.095495			
0.048811	0.14822	0.048943	0.096416	0.34345	0.21419	0.05396	1	0.049089	0.18212	0.1401	0.095495			
0.055112	0.20657	0.055381	0.054033	0.04883	0.21419	0.04878	0.41365	0.053339	0.18212	0.1401	0.53139			
0.055112	0.20657	0.055381	0.054033	0.04883	0.15657	0.04878	0.41365	0.053339	0.18382	0.13393	0.53139			
0.041746	0.21847	0.042017	0.049018	0.053445	0.15657	0.042174	0.89927	0.04226	0.18382	0.15415	0.36647			
0.041746	0.21847	0.042017	0.049018	0.053445	0.1337	0.042174	0.89927	0.04226	0.15005	0.15415	0.36647			
0.054186	0.21003	0.33357	0.23737	0.23403	0.1337	0.31182	0.64093	0.052727	0.15005	0.21074	0.048822			
0.054186	0.21003	0.33357	0.23737	0.23403	0.14558	0.31182	0.64093	0.052727	0.14084	0.21074	0.048822			
0.062392	1	0.20065	0.70888	0.16285	0.31926	0.20679	0.4194	0.061114	0.17827	0.19009	0.053446			
0.062392	0.42341	0.20065	0.70888	0.16285	0.31926	0.20679	0.4194	0.061114	0.17827	0.19009	0.053446			
0.10775	0.42341	0.053259	1	0.04186	0.21159	0.1602	0.36642	0.10229	0.25942	0.21174	0.042177			
0.10775	0.88905	0.053259	0.17504	0.04186	0.21159	0.1602	0.36642	0.10229	0.25942	0.21174	0.042177			
0.20214	0.88905	0.060124	0.17504	0.10694	0.37561	0.10658	0.18795	0.16187	0.21288	1	0.34676			
0.20214	0.61329	0.060124	0.042059	0.10694	0.37561	0.10658	0.16795	0.16187	0.21288	0.42136	0.34676			
0.20148	0.61329	0.10883	0.042059	0.14856	0.42284	0.052677	0.37821	0.21077	0.35155	0.42136	0.21113			
0.20148	0.43319	0.10883	0.10517	0.14856	0.42284	0.052677	0.37821	0.21077	0.35155	0.94959	0.21113			
0.33878	0.43319	0.19831	0.10517	0.053795	1	0.061891	0.23591	0.17735	0.35594	0.94959	0.1535			
0.33878	0.39924	0.19831	0.053373	0.053795	0.4791	0.061891	0.23591	0.17735	0.35594	0.67076	0.1535			
0.52973	0.39924	0.54069	0.053373	0.061579	0.4791	0.17212	0.32654	0.13342	1	0.67076	0.099242			
0.52973	0.43672	0.54069	0.059371	0.061579	0.66043	0.17212	0.32654	0.13342	0.42093	0.43661	0.099242			
0.14178	0.43672	0.13474	0.059371	0.11441	0.66043	0.13041	0.17556	0.16097	0.42093	0.43661	0.053644			
0.14178	0.36118	0.17944	0.18847	0.11441	0.90463	0.13041	0.17556	0.16097	0.44542	0.34993	0.053644			
0.19782	0.36118	0.17944	0.18847	0.12788	0.90463	0.14512	0.13102	0.3581	0.44542	0.34993	0.056439			
0.33311	0.28662	0.23883	0.13916	0.6249	0.22736	0.25749	0.13102	0.3581	0.66088	0.34033	0.056439			
0.33311	0.47571	0.23883	0.13916	0.6249	0.68821	0.25749	0.17248	0.49	0.66088	0.34033	0.15278			
0.98025	0.47571	0.97526	0.16056	0.26567	0.68821	0.58216	0.17248	0.49	0.94226	0.34972	0.15278			
0.98025	0.9949	0.97526	0.2458	1	0.58216	0.59684	0.4385	0.4456	0.94226	0.34972	0.12141			
0.99456	1	0.2828	0.39553	1	0.51908	0.65155	0.9721	0.96714	0.4456	0.50378	0.16058			
0	1	1	0.39553	0.48236	0.51908	0.65155	0.9721	0.96714	0.55253	0.90771	0.2435			
0	0	1	0.52074	0.74785	0.7943	0.97352	0.9721	0.96714	0.55253	0.90771	0.2435			
0	0	0	0.99424	0.74785	0.7943	0.97352	0.44057	0.42699	0.55253	0.92289	0.49807	0.41033		
0	0	0	0	0	0	0	0.77426	0.44057	0.42699	0.92289	0.49807	0.41033		
0	0	0	0	0	0	0	0	0.89904	0.73634	1	1	1		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8467	0.77988	0.72573		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8467	0.77988	0.72573		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.60067	0.51539		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.70145		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99491		

9. output balokpazzsolve.m

Frekuensi alami

Columns 25 through 27

288.02	288.05	288.06
288.02	288.05	288.06
247.31	247.31	247.32
247.31	247.31	247.32
201.99	201.99	201.98
201.99	201.99	201.98
21.487	147.23	147.25
21.487	147.23	147.25
11.64	169.67	169.65
11.64	169.67	169.65
67.078	21.459	120.46
67.078	21.459	120.46
92.906	11.728	92.909
92.906	11.728	92.909
147.24	120.48	105.05
147.24	120.48	105.05
120.45	92.901	67.021
120.45	92.901	67.021
169.69	67.022	21.444
169.69	67.022	21.444
328.9	321.68	11.732
101.21	329.04	11.732
101.21	3470.2	34.667
3347.1	203.17	319.85
409.49	87.436	329.03
0	87.436	3283.1
0	0	362.71

Rasio redaman

Columns 25 through 27

0.034899	0.034855	0.034822
0.034899	0.034855	0.034822
0.047337	0.047316	0.047312
0.047337	0.047316	0.047312
0.047475	0.047415	0.04728
0.047475	0.047415	0.04728
0.045422	0.088899	0.088909
0.045422	0.088899	0.088909
0.1497	0.20446	0.20481
0.1497	0.20446	0.20481
0.21739	0.045545	0.11692
0.21739	0.045545	0.11692
0.14299	0.14729	0.14258
0.14299	0.14729	0.14258
0.0891	0.11738	0.20489
0.0891	0.11738	0.20489
0.11764	0.14294	0.21699
0.11764	0.14294	0.21699
0.204	0.21704	0.046111
0.204	0.21704	0.046111
0.29598	0.21494	0.1483
0.56675	0.29737	0.1483
0.56675	1	1
0.99559	1	0.18773
0.64142	0.58313	0.29723
0	0.58313	1
0	0	1

10. output frame3ltrusaksolve.m

Frekuensi alami

Columns 13 through 18

320.75	320.41	315.71	295.1	295.54	291.23
431.49	444.54	345.74	295.1	295.54	291.23
118.65	115.87	237.07	259.14	285.95	254.95
3.6758	115.87	71.258	259.14	285.95	254.95
3.6758	71.189	71.258	71.47	72.655	74.947
11.114	71.189	3.6763	71.47	72.655	74.947
11.114	3.6759	3.6763	3.6759	3.674	3.6701
40.607	3.6759	11.116	3.6759	3.674	3.6701
40.607	11.115	11.116	11.115	11.115	11.114
71.805	11.115	40.643	11.115	11.115	11.114
71.805	40.632	40.643	55.368	40.696	40.686
63.359	40.632	57.33	55.368	40.696	40.686
63.359	59.027	57.33	40.668	55.156	56.563
0	59.027	101.61	40.668	55.156	56.563
0	0	101.61	68	73.797	91.605
0	0	0	68	73.797	91.605
0	0	0	0	62.826	63.693
0	0	0	0	0	63.693

Rasio redaman

Columns 13 through 18

0.20171	0.19659	0.099	0.14403	0.13226	0.10152
0.68549	0.70751	0.41755	0.14403	0.13226	0.10152
1	0.961	1	0.90666	0.82124	0.56459
0.034028	0.961	0.16579	0.90666	0.82124	0.56459
0.034028	0.16752	0.16579	0.15589	0.16242	0.12973
0.06898	0.16752	0.034062	0.15589	0.16242	0.12973
0.06898	0.034113	0.034062	0.034026	0.034663	0.035774
0.2206	0.034113	0.069008	0.034026	0.034663	0.035774
0.2206	0.069028	0.069008	0.069072	0.069022	0.068874
0.21008	0.069028	0.22057	0.069072	0.069022	0.068874
0.21008	0.22058	0.22057	0.33559	0.22024	0.22031
0.41996	0.22058	0.33269	0.33559	0.22024	0.22031
0.41996	0.38602	0.33269	0.22005	0.32278	0.34486
0	0.38602	0.99012	0.22005	0.32278	0.34486
0	0	0.99012	0.94395	0.86336	0.75589
0	0	0	0.94395	0.86336	0.75589
0	0	0	0	1	0.98651
0	0	0	0	0	0.98651

11. output truss12rusaksolve.m

Frekuensi alami

Rasio redaman

Columns 49 through 60													
0.042975	0.042965	0.042649	0.043194	0.041942	0.042869	0.04376	0.042314	0.041771	0.04167	0.04317	0.043542		
0.042975	0.042965	0.042649	0.043194	0.041942	0.042869	0.04376	0.042314	0.041771	0.04167	0.04317	0.043542		
0.042737	0.042313	0.041047	0.17949	0.045375	0.045163	0.045817	0.046108	0.046786	0.045987	0.046285	0.046033		
0.042737	0.042313	0.041047	0.17949	0.045375	0.045163	0.045817	0.046108	0.046786	0.045987	0.046285	0.046033		
0.10374	0.10383	0.1037	0.045239	0.10367	0.10368	0.10373	0.10389	0.10364	0.18032	0.10366	0.10372		
0.10374	0.10383	0.1037	0.045239	0.10367	0.10368	0.10373	0.10389	0.10364	0.18032	0.10366	0.10372		
0.053239	0.053499	0.05331	0.10385	0.05365	0.053046	0.053344	0.18	0.18025	0.10352	0.053406	0.053837		
0.053239	0.053499	0.05331	0.10385	0.05365	0.053046	0.053344	0.18	0.18025	0.10352	0.053406	0.053837		
0.081745	0.081714	0.081764	0.49608	0.081856	0.081904	0.081933	0.053348	0.053068	0.052752	0.081866	0.081957		
0.081745	0.081714	0.081764	0.49608	0.081856	0.081904	0.081933	0.053348	0.053068	0.052752	0.081866	0.081957		
0.084825	0.084785	0.084853	1	0.084705	0.084608	0.085083	0.081862	0.08189	0.081828	0.084751	0.085101		
0.084825	0.084785	0.084853	0.053705	0.084705	0.084608	0.085083	0.081862	0.08189	0.081828	0.084751	0.085101		
0.062933	0.063233	0.062275	0.053705	0.063898	0.063817	0.06381	0.085127	0.08521	0.084941	0.047148	0.063434		
0.062933	0.063233	0.062275	0.081755	0.063898	0.063817	0.06381	0.085127	0.08521	0.084941	0.047148	0.063434		
0.047541	0.047473	0.047335	0.081755	0.057872	0.047469	0.047933	0.063517	0.047451	0.06519	0.064066	0.047246		
0.047541	0.047473	0.047335	1	0.057872	0.047469	0.047933	0.063517	0.047451	0.06519	0.064066	0.047246		
0.058733	0.05811	0.058418	0.78834	0.047449	0.058156	0.058215	0.047734	0.06384	0.095692	0.059012	0.058469		
0.058733	0.05811	0.058418	0.78834	0.047449	0.058156	0.058215	0.047734	0.06384	0.095692	0.059012	0.058469		
0.088815	0.092848	0.094146	0.49491	0.082023	0.079227	0.089785	0.058014	0.058068	0.047503	0.092375	0.091013		
0.088815	0.092848	0.094146	0.49491	0.082023	0.079227	0.089785	0.058014	0.058068	0.047503	0.092375	0.091013		
0.081023	0.080283	0.079471	0.084732	0.091197	0.09356	0.079342	0.081653	0.092684	0.05846	0.078299	0.078808		
0.081023	0.080283	0.079471	0.084732	0.091197	0.09356	0.079342	0.081653	0.092684	0.05846	0.078299	0.078808		
0.095267	0.094643	0.094788	0.2847	0.095335	0.10434	0.095151	0.091139	0.081469	0.090244	0.093977	0.096904		
0.095267	0.094643	0.094788	0.2847	0.095335	0.10434	0.095151	0.091139	0.081469	0.090244	0.093977	0.096904		
0.10966	0.14651	0.10495	0.063385	0.11604	0.094838	0.10325	0.094999	0.095891	0.081428	0.11264	0.10778		
0.10966	0.11042	0.10495	0.063385	0.11604	0.094838	0.10325	0.094999	0.095891	0.081428	0.11264	0.10778		
0.16955	0.11042	0.13611	0.16866	0.11466	0.13795	0.14938	0.1158	0.11666	0.14847	0.11679	0.12997		
0.16955	0.12791	0.13611	0.16866	0.11466	0.13795	0.14938	0.1158	0.11666	0.14847	0.11679	0.12997		
0.14635	0.12791	0.17047	0.095134	0.12589	0.17067	0.13988	0.12135	0.13236	0.11842	0.14025	0.15487		
0.14635	0.18113	0.17047	0.095134	0.17923	0.17067	0.13988	0.12135	0.13236	0.11464	0.14025	0.15487		
0.18708	0.18113	0.17839	0.047516	0.17923	0.1465	0.16946	0.16644	0.16693	0.11464	0.14875	0.17872		
0.18708	0.17837	0.17839	0.047516	0.16835	0.18002	0.16946	0.16644	0.16693	0.14004	0.14875	0.17872		
0.18	0.17837	0.27443	0.058398	0.16835	0.18002	0.17949	0.49296	0.17131	0.14004	0.17983	0.17546		
0.18	0.3117	0.27443	0.058398	0.49649	0.28983	0.17949	0.49296	0.17131	0.1753	0.17983	0.17546		
0.29002	0.3117	0.2294	0.081191	0.49649	0.28983	0.28369	0.26822	0.25594	0.1753	0.24886	0.1991		
0.29002	0.49773	0.2294	0.081191	0.29919	0.25638	0.28369	0.26822	0.25594	0.48984	0.24886	0.1991		
0.49497	0.49773	0.20267	0.092534	0.29919	0.25638	0.49263	1	0.48982	0.48984	0.24899	0.27481		
0.49497	0.53412	0.49805	0.092534	1	0.49173	0.49263	0.23236	0.48982	0.26002	0.24899	0.27481		
1	0.53412	0.49805	0.11412	1	0.49173	0.48336	0.23236	1	0.26002	0.49519	0.50029		
0.48881	1	0.47161	0.11412	0.75074	0.47732	0.48336	0.4787	0.48612	1	0.49519	0.50029		
0.48881	0.8031	0.47161	0.13711	0.75074	0.47732	1	0.4787	0.48612	0.40857	1	1		
0.79109	0.8031	1	0.13711	0.50888	1	0.35177	0.77723	0.78414	0.40857	0.51178	0.4952		
0.79109	1	0.7804	1	0.50888	0.74771	0.35177	0.77723	0.78414	1	0.51178	0.4952		
1	0.32826	0.7804	0.27293	0.29852	0.74771	0.76522	0.96281	1	0.74696	1	1		
1	0.32826	1	0.27293	0.29852	0.99179	0.76522	0.96281	0.98842	0.74696	0.75404	0.75722		
0.92164	1	0.29121	0.19213	1	0.99179	0.93771	0.17301	0.98842	0.62443	0.75404	0.75722		
0.92164	1	1	1	0.92734	1	0.93771	0.20892	0.74317	0.62443	0.7103	0.43442		
1	0.99508	0.50567	0.30237	0.92734	0.33014	1	0.27287	0.74317	0.24191	0.7103	0.43442		
0.40293	0.58986	1	0.98689	1	0.96713	0.34088	1	0.16561	0.99878	0.63338	0.93603		
0	0.4081	0.99547	0.98689	0.99537	0.96713	0.44655	0.93978	0.18779	0.99878	0.63338	0.93603		
0	0	0.99547	1	0.44412	0.61255	0.84405	0.93978	1	0.32447	0.99011	0.66909		
0	0	0	0.54718	0.44412	0.61255	0.84405	1	0.84576	1	0.99011	0.66909		
0	0	0	0	0.47697	0.99532	0.99473	0.69305	0.84576	0.80097	0.97288	0.9655		
0	0	0	0	0	0.59511	0.9975	0.69305	1	0.80097	0.97288	0.9655		
0	0	0	0	0	0	0.9975	1	0.37962	1	0.39068	0.4096		
0	0	0	0	0	0	0	0.52218	0.5287	0.99491	0.39068	0.4096		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.52984	0.65565	1		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53321	0.75662		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53644		

11. output balokpazrusaksolve.m
Frekuensi alami

Rasio redaman

Columns 37 through 48													
0.0067282	0.049137	0.050135	0.049547	0.052624	0.0067217	0.049997	0.0067481	0.0067516	0.0067705	0.0067072	0.052679		
0.017364	0.049137	0.050135	0.049547	0.052624	0.017379	0.049997	0.017402	0.017392	0.017379	0.017408	0.052679		
0.017364	0.044584	0.044227	0.043709	0.044015	0.017379	0.042272	0.017402	0.017392	0.017379	0.017408	0.053968		
0.015774	0.044584	0.044227	0.043709	0.044015	0.015785	0.042272	0.015786	0.015804	0.015817	0.015786	0.053968		
0.015774	0.11822	0.11825	0.11816	0.11816	0.015785	0.04899	0.015786	0.015804	0.015817	0.015786	0.045633		
0.031231	0.11822	0.11825	0.11816	0.11816	0.031177	0.04899	0.031157	0.031328	0.031146	0.031124	0.045633		
0.031231	0.044914	0.044833	0.044838	0.044847	0.031177	0.11798	0.031157	0.031328	0.031146	0.031124	0.044607		
0.097044	0.044914	0.044833	0.044838	0.044847	0.030003	0.11798	0.029996	0.030023	0.03002	0.030002	0.044607		
0.029984	0.086906	0.086734	0.087449	0.08664	0.030003	0.090339	0.029996	0.030023	0.03002	0.030002	0.11862		
0.029984	0.086906	0.086734	0.087449	0.08664	0.097174	0.090339	0.097207	0.053803	0.053839	0.053726	0.11862		
0.054045	0.11429	0.11428	0.1137	0.11456	0.053769	0.11381	0.14917	0.053803	0.053839	0.053726	0.083678		
0.054045	0.11429	0.11428	0.1137	0.11456	0.053769	0.11381	0.14917	0.035314	0.03555	0.035628	0.083678		
0.18274	0.21442	0.21445	0.21481	0.2141	0.035151	0.087807	0.053825	0.035314	0.03555	0.035628	0.09065		
0.18274	0.21442	0.21445	0.21481	0.2141	0.035151	0.087807	0.053825	0.050892	0.050902	0.051005	0.09065		
0.035283	0.052605	0.052582	0.052602	0.052575	0.18207	0.2145	0.035011	0.050892	0.050902	0.051005	0.11292		
0.035283	0.052605	0.052582	0.052602	0.052575	0.18207	0.2145	0.035011	0.052681	0.052696	0.052712	0.11292		
0.051017	0.051018	0.050971	0.050896	0.05081	0.050877	0.052572	0.18185	0.052681	0.052696	0.052712	0.19199		
0.051017	0.051018	0.050971	0.050896	0.05081	0.050877	0.052572	0.18185	0.044741	0.044712	0.044597	0.19199		
0.052593	0.035242	0.035203	0.035213	0.035226	0.052555	0.050933	0.050888	0.044741	0.044712	0.044597	0.20996		
0.052593	0.035242	0.035203	0.035213	0.035226	0.052555	0.050933	0.050888	0.053425	0.052264	0.048339	0.20996		
0.044972	0.053867	0.05383	0.053788	0.053662	0.18184	0.035026	0.052615	0.053425	0.052264	0.048339	0.051051		
0.044972	0.053867	0.05383	0.053788	0.053662	0.2444	0.035026	0.052615	0.042755	0.043862	0.043527	0.051051		
0.046875	0.029985	0.029976	0.029988	0.029983	0.38471	0.053913	0.2515	0.042755	0.043862	0.043527	0.035419		
0.046875	0.029985	0.029976	0.029988	0.029983	0.48468	0.053913	0.2515	0.11831	0.11861	0.11838	0.035419		
0.045403	0.0067074	0.0067399	0.031219	0.031222	0.48468	0.030019	0.044905	0.11831	0.11861	0.11838	0.053658		
0.045403	0.017355	0.01738	0.031219	0.031222	0.99527	0.030019	0.044905	0.083936	0.082985	0.083621	0.053658		
0.11825	0.017355	0.01738	0.015793	0.015815	0.044873	0.031172	0.21462	0.083936	0.082985	0.083621	0.029857		
0.11825	0.015781	0.015785	0.015793	0.015815	0.044873	0.031172	0.21462	0.089646	0.089738	0.088796	0.029857		
0.21444	0.015781	0.015785	0.0067348	0.0067155	0.21432	0.015838	0.087136	0.089646	0.089738	0.088796	0.031139		
0.21444	0.031258	0.031205	0.017379	0.017375	0.21432	0.015838	0.087136	0.11185	0.11233	0.11302	0.031139		
0.086816	0.031258	0.031205	0.017379	0.017375	0.087336	0.0067695	0.11185	0.11185	0.11233	0.11302	0.015846		
0.086816	0.096978	0.097015	0.09699	0.097004	0.087336	0.017397	0.11185	0.21493	0.2151	0.21484	0.015846		
0.11445	0.18248	0.18234	0.18224	0.1828	0.11393	0.017397	0.049564	0.21493	0.2151	0.21494	0.0067157		
0.11445	0.18248	0.18234	0.18224	0.1828	0.11393	0.24521	0.049564	0.18246	0.35996	0.3478	0.017324		
f	0.38473	0.38427	1	0.87172	1	0.118	0.24521	0.043043	0.18246	0.35996	0.3478	0.017324	
0.87969	1	1	0.87172	0.54354	0.118	0.18199	0.043043	0.24955	0.079496	0.079981	0.08708		
0.89915	0.99514	0.38433	0.38454	0.54354	0.050634	0.18199	0.11805	0.24955	0.096534	0.096971	0.08708		
0	0.60702	0.55984	0.51169	1	0.050634	0.097251	0.11805	0.09778	0.18399	0.18239	0.075999		
0	0	0.48096	0.51169	0.42075	0.044178	0.21393	0.087945	0.09778	0.18399	0.18239	0.096901		
0	0	0	1	0.42075	0.044178	0.21393	0.087945	0.20524	0.37286	0.40777	0.18261		
0	0	0	0	0	0.68831	0.38536	0.38259	0.39861	0.37286	0.40777	0.18261		
0	0	0	0	0	0	1	1	0.51757	0.28038	0.26554	0.40109		
0	0	0	0	0	0	0	1	0.6526	0.38044	0.38806	0.45645		
0	0	0	0	0	0	0	0	0.6526	0.99539	0.38806	0.45645		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.74261	0.9949	0.37217		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.74013	0.99501		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.69909		

Activate Windows
Go to settings to activate Windows