REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka pelindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	:	EC00202113244, 26 Februari 2021
Pencipta		
Nama	:	**Dr. Muchlas, M.T**
Alamat	:	Gedongan Baru, Pelemwulung RT/RW 007, Banguntapan, Banguntapan, Bantul, DI Yogyakarta , Bantul, DI YOGYAKARTA, 55198
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Pemegang Hak Cipta		
Nama	:	**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**
Alamat	:	Kampus 2 Unit B Jl. Pramuka 5F, Pandeyan, Umbulharjo, Yogyakarta, DI Yogyakarta , Yogyakarta, DI YOGYAKARTA, 55161
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Jenis Ciptaan	:	**Program Komputer**
Judul Ciptaan	:	**MOTORSIM**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	:	25 Februari 2021, di Yogyakarta
Jangka waktu pelindungan	:	Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan	:	000240422

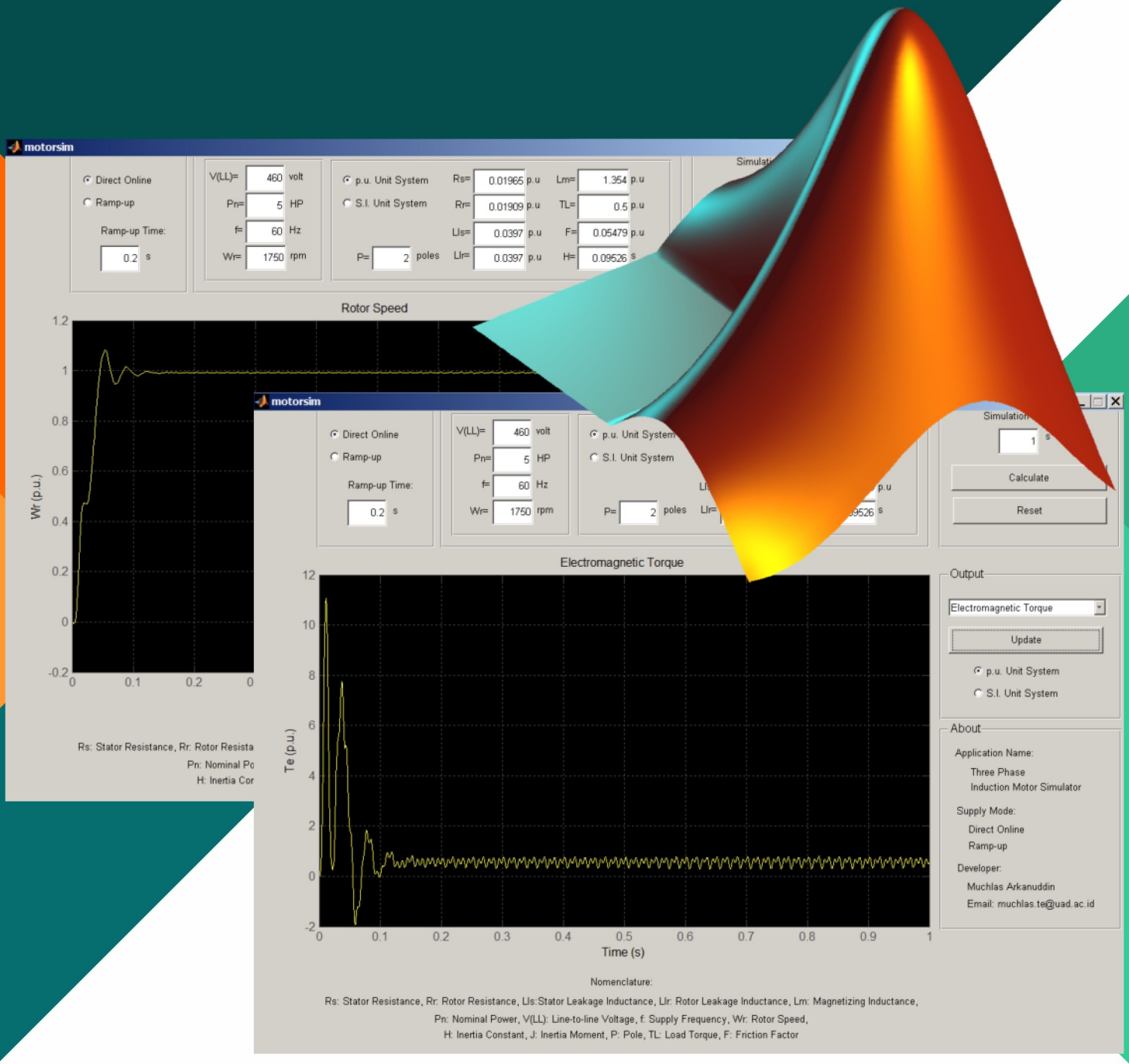
adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

SOURCE CODE
MOTORSIM

Pengembang:
Dr. Muchlas, M.T.



SOURCE CODE
MOTORSIM

Pengembang:
Dr. Muchlas, M.T.

Universitas Ahmad Dahlan
Jalan Kapas 9, Semaki ,Yogyakarta

muchlas.te@uad.ac.id

```
% ---------------------------------------------------------------------------
% Program Simulasi Komputer Watak Motor Induksi Tiga Fase
% Pemrogram         : Dr. Muchlas, M.T.
% Tanggal Release   : 18 Februari 2021
% Spesifikasi Produk:
%  Mode Catu Daya   : Direct Online dan Ramp-up
%  Panel Name Plate : Menyediakan input besaran Tegangan Sumber (V),
%                     Daya Nominal (HP), Frekuensi (Hz),
%                     Kecepatan Nominal Rotor (RPM), dan Pole
%  Panel Parameter  : Menyediakan input besaran Resistansi Stator,
%  Motor              Resistansi Rotor, Induktansi Leakage Stator,
%                     Induktansi Leakage Rotor, Induktansi Mutual,
%                     Torsi Beban, Faktor Gesekan, Konstante Inersia
%                     dalam satuan pu dan SI
%  Metode Data Entry: Key-in dan Radio Button
%  Panel Eksekusi   : Push Button
%  Display Output   : Menyediakan pilihan output Tegangan per Fase,
%                     Arus Stator, Torsi Elektromagnetik, Kecepatan Rotor
%                     dalam satuan pu dan SI
%  Versi Matlab     : 7.0.4.365 (R14) Service Pack 2
%  Solver           : Fungsi ODE45
%  Nama berkas      : motorsim.m, motorprob.m, parameters.mat, motorsim.fig
%                     odeprog.m, codeabort.m, acmotor.jpeg, wait.jpeg
% ---------------------------------------------------------------------------

% ----------------------------------------------------------------------
% Inisialisasi kode pemrograman, dibangkitkan oleh GUI Developer (GUIDE)
% ----------------------------------------------------------------------
function varargout = motorsim(varargin)
    gui_Singleton = 1;
    gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                       'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                       'gui_OpeningFcn', @motorsim_OpeningFcn, ...
                       'gui_OutputFcn',  @motorsim_OutputFcn, ...
                       'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                       'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end
if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% --- Akhir inisialisasi kode pemrograman ---

% ---------------------------------------------
% Fungsi pembuka dan inisialisasi GUI MOTORSIM
% ---------------------------------------------
function motorsim_OpeningFcn(hObject,  eventdata, handles, varargin)
    handles.output=hObject;
    guidata(hObject, handles);
    initialize_gui(gcbf, handles, true);
function varargout = motorsim_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
    guidata(hObject,handles)
% --- Akhir fungsi dan inisialisasi GUI MOTORSIM ---
```

```
% ------------------------------
% Inisialisasi program MOTORSIM
% ------------------------------
function initialize_gui(fig_handle, handles, isreset)
    if isfield(handles, 'metricdata') && ~isreset
        return;
    end
    grid on
    axes(handles.axes1)
% Menampilkan gambar acmotor.jpg ke dalam area plot
% sesuai ukuran aslinya
    matlabImage = imread('\acmotor.jpg');
    image(matlabImage)
    axis image
% Menghapus sumbu pada area plot
    axis off
% Inisialisasi status tombol (button)
                                          % Setel:
    set(handles.radiobutton1,'Value',1) % Mode Direct Online aktif
    set(handles.radiobutton2,'Value',0) % Mode Ramp-up tidak aktif
    set(handles.radiobutton3, 'Value',1)% INPUT satuan pu aktif
    set(handles.radiobutton4, 'Value',0)% INPUT satuan SI tidak aktif
    set(handles.radiobutton5, 'Value',1)% OUTPUT satuan pu aktif
    set(handles.radiobutton6, 'Value',0)% OUTPUT satuan SI tidak aktif
    set(handles.popupmenu1, 'Value',1)  % OUTPUT Voltage Source ditampikan
                                          % pertama kali pada Menu Popoup
% Inisialisasi dan menampilkan nilai Name Plate awal pada kotak isian data
    set(handles.voltage,  'String', '460')
    set(handles.Nominal_Power,  'String', '5')
    set(handles.frequency,  'String', '60')
    set(handles.Nominal_Speed,  'String', '1750')
% Menampilkan parameter motor dalam satuan pu pada kotak isian data
    set(handles.Rs, 'String', '0.01965')
    set(handles.Rr,  'String', '0.01909')
    set(handles.Lls,  'String', '0.0397')
    set(handles.Llr,  'String', '0.0397')
    set(handles.Lm,  'String',  '1.354')
    set(handles.Inertia_Constant,  'String', '0.09526')
    set(handles.friction_factor,  'String', '0.05479')
    set(handles.pole,  'String', '2')
    set(handles.Torque_Load,  'String', '0.5')
% Menampilkan waktu ramp-up dan waktu simulasi
    set(handles.rampup_time, 'String', '0.2')
    set(handles.t_sim, 'String', '1')
% Menyimpan Name Plate
                                              % Menyimpan:
    handles.metricdata.voltage=460;           % V(LL) dalam volt
    handles.metricdata.Nominal_Power=5;       % Pn dalam HP
    handles.metricdata.frequency=60;          % Frekuensi dalam Hz
    handles.metricdata.Nominal_Speed=1750;    % Kecepatan rotor dalam RPM
    handles.metricdata.pole=2;                % Pole
```

```
% Menyimpan parameter motor dalam satuan pu
    handles.metricdata.Rs=0.01965;
    handles.metricdata.Rr=0.01909;
    handles.metricdata.Lls=0.0397;
    handles.metricdata.Llr=0.0397;
    handles.metricdata.Lm=1.354;
    handles.metricdata.Torque_Load=0.5;
    handles.metricdata.friction_factor=0.05479;
    handles.metricdata.Inertia_Constant=0.09526; % H dalam s atau detik
% Menyimpan waktu ramp-up dan waktu simulasi
    handles.metricdata.t_sim=1;
    handles.metricdata.rampup_time=0.2;
% Menyimpan variabel pengendali
    handles.metricdata.radiobutton1=1; % Tombol INPUT Direct On line aktif
    handles.metricdata.radiobutton2=0; % Tombol INPUT Ramp-up non aktif
    handles.metricdata.rb3=1; % Tombol INPUT satuan pu aktif
    handles.metricdata.rb4=0; % Tombol INPUT satuan SI non aktif
    handles.metricdata.rb5=1; % Tombol OUTPUT satuan pu aktif
    handles.metricdata.rb6=0; % Tombol OUTPUT satuan SI non aktif
% Komputasi nilai-nilai basis berdasarkan parameter awal motor 5HP
    voltage=handles.metricdata.voltage;
    Nominal_Power=handles.metricdata.Nominal_Power;
    frequency=handles.metricdata.frequency;
    Nominal_Speed=handles.metricdata.Nominal_Speed;
    V_base=voltage/sqrt(3);          % Tegangan basis
    P_base=Nominal_Power*746/3;      % Daya basis
    I_base=P_base/V_base;            % Arus basis
    Z_base=V_base/I_base;            % Impedansi basis
    R_base=Z_base;                   % Resistansi basis
    L_base=R_base/(2*pi*frequency);  % Induktansi basis
    w_base=Nominal_Speed*(2*pi/60);  % Kecepatan sudut basis
    T_base=746*Nominal_Power/w_base; % Torsi basis
% Menyimpan nilai-nilai basis berdasarkan parameter awal motor 5HP
    handles.metricdata.P_base=P_base;
    handles.metricdata.V_base=V_base;
    handles.metricdata.I_base=I_base;
    handles.metricdata.Z_base=Z_base;
    handles.metricdata.R_base=R_base;
    handles.metricdata.L_base=L_base;
    handles.metricdata.w_base=w_base;
    handles.metricdata.T_base=T_base;
    guidata(handles.figure1, handles);
% --- Akhir inisialisasi program MOTORSIM ---

% ----------------------------------------
% Inisialisasi Daya Nominal melalui key in
% ----------------------------------------
function Nominal_Power_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function Nominal_Power_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Nominal_Power = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(Nominal_Power)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    set(handles.Nominal_Power,'String',['5']);
    % Nilai ini 5 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    Nominal_Power = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.Nominal_Power = Nominal_Power;
    guidata(hObject,handles);
end
% Simpan daya nominal baru
    handles.metricdata.Nominal_Power = Nominal_Power;
    guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi daya nominal melalui key in ---

% ---------------------------------------------------
% Inisialisasi tegangan fase-ke-fase melalui key in
% ---------------------------------------------------
function voltage_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function voltage_Callback(hObject, eventdata, handles)
    voltage = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(voltage)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    set(handles.voltage,'String',['460']);
    % Nilai ini 460 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    voltage = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.voltage = voltage;
    guidata(hObject,handles);
end
% Simpan nilai tegangan baru
handles.metricdata.voltage = voltage;
guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi tegangan fase-ke-fase melalui key in ---

% -----------------------------------------------------
% Inisialisasi frekuensi tegangan sumber melalui key in
% -----------------------------------------------------
function frequency_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function frequency_Callback(hObject, eventdata, handles)
    frequency = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(frequency)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    set(handles.frequency,'String',['60']);
    % Nilai ini 60 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    frequency = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.frequency = frequency;
    guidata(hObject,handles);
end


% Simpan nilai frekuensi yang baru
    handles.metricdata.frequency = frequency;
    guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi frekuensi tegangan sumber melalui key in ---

% ----------------------------------------------------
% Inisialisasi kecepatan rotor nominal melalui key in
% ----------------------------------------------------
function Nominal_Speed_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function Nominal_Speed_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Nominal_Speed = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(Nominal_Speed)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    set(handles.Nominal_Speed,'String',['1750']);
    % Nilai ini 1750 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    Nominal_Speed = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.Nominal_Speed = Nominal_Speed;
    guidata(hObject,handles);
end
% Simpan nilai kecepatan rotor yang baru
    handles.metricdata.Nominal_Speed = Nominal_Speed;
    guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi kecepatan rotor nominal melalui key in ---

% --------------------------------
% Inisialisasi Pole melalui key in
% --------------------------------
function pole_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function pole_Callback(hObject, eventdata, handles)
    pole = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(pole)
    errordlg('Input must be a number','Error');
```

```
    set(handles.pole,'String',['2']);
    % Nilai ini 2 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    pole = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.pole = pole;
    guidata(hObject,handles);
end
% Simpan nilai pole yang baru
handles.metricdata.pole = pole;
guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi Pole melalui key in ---

% ------------------------------
% Inisialisasi Rs melalui key in
% ------------------------------
function Rs_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
    usewhitebg = 1;
if usewhitebg
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
else
    set(hObject,'BackgroundColor',get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'));
end
function Rs_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Rs = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    R_base=handles.metricdata.R_base;
if isnan(Rs)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Rs,'String',['0.01965']);
        % Nilai ini 0,01965 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Rs,'String',['1.11473']);
        % Nilai ini 1.11473 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
Rs = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpam Rs yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Rs = Rs;
    set(handles.Rs, 'String',sprintf('%.6f',Rs)); % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan Rs yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.Rs = Rs/R_base;
    set(handles.Rs, 'String',sprintf('%.6f',Rs)); % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Rs melalui key in ---
```

```
% -------------------------------
% Inisialisasi  Rr melalui key in
% --------------------------------
function Rr_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
    usewhitebg = 1;
if usewhitebg
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
else
    set(hObject,'BackgroundColor',get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'));
end
function Rr_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Rr = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    R_base=handles.metricdata.R_base;
if isnan(Rr)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Rr,'String',['0.01909']);
        % Nilai ini 0.01909 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Rr,'String',['1.083']);
        % Nilai ini 1.083 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
Rr = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan Rr yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Rr = Rr;
    set(handles.Rr, 'String',sprintf('%.6f',Rr)); % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan Rr yang baru dalam pu hasil konversi dari dari SI
    handles.metricdata.Rr = Rr/R_base;
    set(handles.Rr, 'String',sprintf('%.6f',Rr)); % Setel 6 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Rr melalui key in ---

% -------------------------------
% Inisialisasi Lls melalui key in
% -------------------------------
function Lls_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end




function Lls_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Lls = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    Z_base=handles.metricdata.Z_base;
    frequency=handles.metricdata.frequency;
if isnan(Lls)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Lls,'String',['0.0397']);
        % Nilai ini 0.0397 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Lls,'String',['0.005974']);
        % Nilai ini 0.005974 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
Lls = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan Lls yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Lls = Lls;
    set(handles.Lls, 'String',sprintf('%.6f',Lls)); % Setel 6 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan Lls yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.Lls = 2*pi*frequency*Lls/Z_base;
    set(handles.Lls, 'String',sprintf('%.6f',Lls)) ;
                                        % Setel 6 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Lls melalui key in ---

% -------------------------------
% Inisialisasi Llr melalui key in
% -------------------------------
function Llr_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function Llr_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Llr = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    Z_base=handles.metricdata.Z_base;
    frequency=handles.metricdata.frequency;
if isnan(Llr)
```

```
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Llr,'String',['0.0397']);
        % Nilai ini 0.0397 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Llr,'String',['0.005974']);
        % Nilai ini 0.005974 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
Llr = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan Llr yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Llr = Llr;
    set(handles.Llr, 'String',sprintf('%.6f',Llr)); % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan Llr yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.Llr = 2*pi*frequency*Llr/Z_base;
    set(handles.Llr, 'String',sprintf('%.6f',Llr));
    % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Llr melalui key in ---

% ------------------------------
% Inisialisasi Lm melalui key in
% ------------------------------
function Lm_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function Lm_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Lm = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    Z_base=handles.metricdata.Z_base;
    frequency=handles.metricdata.frequency;
if isnan(Lm)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Lm,'String',['1.354']);
        % Nilai ini 1.354 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Lm,'String',['0.2037']);
        % Nilai ini 0.2037 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
Lm = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan Lm yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Lm = Lm;
    set(handles.Lm, 'String',sprintf('%.6f',Lm)); % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
```

```
end
if rb4==1
% Simpan Lm yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.Lm = 2*pi*frequency*Lm/Z_base;
    set(handles.Lm, 'String',sprintf('%.6f',Lm));
    % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Lm melalui key in ---


% ----------------------------------------------
% Inisialisasi Konstanta Inersia  melalui key in
% ----------------------------------------------
function Inertia_Constant_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function Inertia_Constant_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Inertia_Constant = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    Nominal_Power=handles.metricdata.Nominal_Power;
    w_base=handles.metricdata.w_base;
if isnan(Inertia_Constant)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Inertia_Constant,'String',['0.09526']);
        % Nilai ini 0.09526 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Inertia_Constant,'String',['0.02']);
        % Nilai ini 0.02 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
Inertia_Constant = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan konstanta inersia yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Inertia_Constant = Inertia_Constant;
  set(handles.Inertia_Constant, 'String',sprintf('%.6f',Inertia_Constant));
   % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan konstanta inersia yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.Inertia_Constant =
Inertia_Constant*(0.5*w_base^2)/(Nominal_Power*746);
  set(handles.Inertia_Constant, 'String',sprintf('%.6f',Inertia_Constant));
  % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Konstanta Inersia  melalui key in ---

% -----------------------------------------
% Inisialisasi Faktor Gesekan melalui key in
% -----------------------------------------
```

```
function friction_factor_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function friction_factor_Callback(hObject, eventdata, handles)
    friction_factor = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    T_base=handles.metricdata.T_base;
    w_base=handles.metricdata.w_base;

if isnan(friction_factor)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.friction_factor,'String',['0.05479']);
        % Nilai ini 0.05479 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.friction_factor,'String',['0.005752']);
        % Nilai ini 0.005752 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end
friction_factor = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan faktor gesekan yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.friction_factor = friction_factor;
    set(handles.friction_factor, 'String',sprintf('%.6f',friction_factor));
    % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan faktor gesekan yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.friction_factor = friction_factor*w_base/T_base;
    set(handles.friction_factor, 'String',sprintf('%.6f',friction_factor));
    % Setel 5 digit desimal
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Faktor Gesekan melalui key in ---

% ----------------------------------------
% Inisialisasi Torsi Beban melalui key in
% ----------------------------------------
function Torque_Load_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function Torque_Load_Callback(hObject, eventdata, handles)
    Torque_Load = str2double(get(hObject, 'String'));
    rb3=handles.metricdata.rb3;
    rb4=handles.metricdata.rb4;
    T_base=handles.metricdata.T_base;
if isnan(Torque_Load)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    if rb3==1
        set(handles.Torque_Load,'String',['0.5']);
```

```
        % Nilai ini 0.5 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
    if rb4==1
        set(handles.Torque_Load,'String',['10.1768']);
       % Nilai ini 10.1768 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    end
end




Torque_Load = str2double(get(hObject, 'String'));
if rb3==1
% Simpan nilai torsi beban yang baru dalam pu secara langsung
    handles.metricdata.Torque_Load = Torque_Load;
    guidata(hObject,handles)
end
if rb4==1
% Simpan nilai tori beban yang baru dalam pu hasil konversi dari SI
    handles.metricdata.Torque_Load = Torque_Load/T_base;
    guidata(hObject,handles)
end
% --- Akhir inisialisasi Torsi Beban melalui key in ---

% -------------------------------------------
% Inisialisasi Waktu Simulasi melalui key in
% -------------------------------------------
function t_sim_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
function t_sim_Callback(hObject, eventdata, handles)
    t_sim = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(t_sim)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    set(handles.t_sim,'String',['1']);
    % Nilai ini 1 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    t_sim = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.t_sim = t_sim;
    guidata(hObject,handles);
end
% Simpan waktu simulasi yang baru
handles.metricdata.t_sim = t_sim;
guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi Waktu Simulasi melalui key in ---

% ------------------------------------------
% Inisialisasi waktu Ramp-up melalui key in
% ------------------------------------------
function rampup_time_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function rampup_time_Callback(hObject, eventdata, handles)
    rampup_time = str2double(get(hObject, 'String'));
if isnan(rampup_time)
    errordlg('Input must be a number','Error');
    set(handles.rampup_time,'String',['0.2']);
    % Nilai ini 0.2 dimunculkan lagi sebagai entri sebelumnya
    rampup_time = str2double(get(hObject, 'String'));
    handles.metricdata.rampup_time = rampup_time;
    guidata(hObject,handles);
end
% Simpan waktu simulasi yang baru
    handles.metricdata.rampup_time = rampup_time;
    guidata(hObject,handles)
% --- Akhir inisialisasi waktu Ramp-up melalui key in  ---

% ------------------------------------------
% Inisialisasi pilihan OUTPUT melalui key in
% ------------------------------------------
function popupmenu1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
    set(hObject, 'String', {'Source Voltage', 'Stator Current',
'Electromagnetic Torque', 'Rotor Speed'});
end
% --- Akhir Inisialisasi pilihan OUTPUT melalui key in ---
% --- Akhir dari metode inisiaslisasi key in ---

% ------------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika RADIOBUTTON1 (tombol Direct Online) ditekan
% ------------------------------------------------------------------
function radiobutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
    set(handles.radiobutton1,'Value',1); % Setel tombol Direct Online aktif
    set(handles.radiobutton2,'Value',0); % Setel tombol Ramp-up non aktif
    dol_mode=1;
    rampup_mode=0;
    handles.metricdata.radiobutton1=dol_mode;
    handles.metricdata.radiobutton2 = rampup_mode;
    guidata(hObject,handles);
% --- Akhir fungsi RADIOBUTTON1 (tombol Direct Online) ---

% ---------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika RADIOBUTTON2 (tombol Rampup-up)ditekan
% ---------------------------------------------------------------
function radiobutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
    set(handles.radiobutton1,'Value',0); % Setel tombol Direct Online
                                         % non aktif
    set(handles.radiobutton2,'Value',1); % Setel tombol Ramp-up aktif
    dol_mode=0;
    rampup_mode=1;
    handles.metricdata.radiobutton1=dol_mode;
    handles.metricdata.radiobutton2 = rampup_mode;
    guidata(hObject,handles);
% --- Akhir fungsi RADIOBUTTON2 (tombol Rampup-up) ---

% ---------------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika RADIOBUTTON3 (tombol INPUT satuan pu) ditekan
```

```
% --------------------------------------------------------------------
function radiobutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
    set(handles.radiobutton3,'Value',1); % Setel tombol INPUT satuan pu
                                         % aktif
    set(handles.radiobutton4,'Value',0); % Setel tombol INPUT satuan SI
                                         % non aktif









% Menampilkan satuan pu di belakang nilai parameter motor
    set(handles.text19, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text20, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text21, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text22, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text23, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text24, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text25, 'String', 'p.u.');
    set(handles.text26, 'String', 's');
    set(handles.text18, 'String', 'H=');
% Menampilkan nilai parameter dalam pu pada kotak key in
    Rs=handles.metricdata.Rs;
    set(handles.Rs, 'String',sprintf('%.6f',Rs));
    Rr=handles.metricdata.Rr;
    set(handles.Rr, 'String',sprintf('%.6f',Rr));
    Lls=handles.metricdata.Lls;
    set(handles.Lls, 'String',sprintf('%.6f',Lls));
    Llr=handles.metricdata.Llr;
    set(handles.Llr, 'String',sprintf('%.6f',Llr));
    Lm=handles.metricdata.Lm;
    set(handles.Lm, 'String',sprintf('%.6f',Lm));
    Torque_Load=handles.metricdata.Torque_Load;
    set(handles.Torque_Load, 'String',Torque_Load);
    friction_factor=handles.metricdata.friction_factor;
    set(handles.friction_factor, 'String',sprintf('%.6f',friction_factor));
    Inertia_Constant=handles.metricdata.Inertia_Constant;
    set(handles.Inertia_Constant, 'String',sprintf('%.6f',Inertia_Constant));
% Setel tombol pu aktif dan tombol SI nonaktif
    rb3=1;
    rb4=0;
    handles.metricdata.rb3 = rb3;
    handles.metricdata.rb4 = rb4;
    guidata(hObject,handles);
% ---Akhir fungsi RADIOBUTTON3 (tombol INPUT satuan pu)---

% --------------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika RADIOBUTTON4 (tombol INPUT satuan SI) ditekan
% --------------------------------------------------------------------
function radiobutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
    set(handles.radiobutton3,'Value',0); % Setel tombol INPUT satuan pu
                                         % non aktif
    set(handles.radiobutton4,'Value',1); % Setel tombol INPUT satuan SI
```

```
                                        % aktif
% Menampilkan satuan SI di belakang nilai parameter motor
    set(handles.text19, 'String', 'ohm');
    set(handles.text20, 'String', 'ohm');
    set(handles.text21, 'String', 'H');
    set(handles.text22, 'String', 'H');
    set(handles.text23, 'String', 'H');
    set(handles.text24, 'String', 'N.m');
    set(handles.text25, 'String', 'N.m.s');
    set(handles.text26, 'String', 'kg.m^2');
    set(handles.text18, 'String', 'J=');

% Menghitung nilai-nilai basis
    Nominal_Power=handles.metricdata.Nominal_Power;
    voltage=handles.metricdata.voltage;
    frequency=handles.metricdata.frequency;
    Nominal_Speed=handles.metricdata.Nominal_Speed;
    P_base=Nominal_Power*746/3;
    V_base=voltage/sqrt(3);
    I_base=P_base/V_base;
    Z_base=V_base/I_base;
    R_base=Z_base;
    L_base=R_base/(2*pi*frequency);
    w_base=Nominal_Speed*(2*pi/60);
    T_base=746*Nominal_Power/w_base;
% Menyimpan nilai-nilai basis
    handles.metricdata.P_base=P_base;
    handles.metricdata.V_base=V_base;
    handles.metricdata.I_base=I_base;
    handles.metricdata.Z_base=Z_base;
    handles.metricdata.R_base=R_base;
    handles.metricdata.L_base=L_base;
    handles.metricdata.w_base=w_base;
    handles.metricdata.T_base=T_base;
% Menghitung dan menampilkan nilai parameter motor dalam SI
% pada kotak key in
    Rs=handles.metricdata.Rs;
    set(handles.Rs, 'String',sprintf('%.6f',R_base*Rs));
    Rr=handles.metricdata.Rr;
    set(handles.Rr, 'String', sprintf('%.6f',R_base*Rr));
    Lls=handles.metricdata.Lls;
    set(handles.Lls, 'String', sprintf('%.6f',R_base*Lls/(2*pi*frequency)));
    Llr=handles.metricdata.Llr;
    set(handles.Llr, 'String', sprintf('%.6f',R_base*Llr/(2*pi*frequency)));
    Lm=handles.metricdata.Lm;
    set(handles.Lm, 'String',sprintf('%.6f',R_base*Lm/(2*pi*frequency)));
    Torque_Load=handles.metricdata.Torque_Load;
    set(handles.Torque_Load, 'String', Torque_Load*T_base);
    friction_factor=handles.metricdata.friction_factor;
    set(handles.friction_factor, 'String',sprintf('%.6f',
friction_factor*T_base/w_base));
    Inertia_Constant=handles.metricdata.Inertia_Constant;
    J=Inertia_Constant*Nominal_Power*746/(0.5*w_base^2);
    set(handles.Inertia_Constant, 'String', sprintf('%.6f', J));
    handles.metricdata.rb3 = 0;
    handles.metricdata.rb4 = 1;
    guidata(hObject,handles);
```

```
 % --- Akhir fungsi RADIOBUTTON4 (tombol INPUT satuan SI) ---

% ---------------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika RADIOBUTTON5 (tombol OUTPUT satuan pu) ditekan
% ---------------------------------------------------------------------
function radiobutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
    set(handles.radiobutton5,'Value',1); % Setel tombol OUTPUT satuan pu
                                         % aktif
    set(handles.radiobutton6,'Value',0); % Setel tombol OUTPUT satuan SI
                                         % non aktif
    rb5=1;
    rb6=0;
    handles.metricdata.rb5 = rb5;
    handles.metricdata.rb6 = rb6;
    guidata(hObject,handles);
% --- Akhir fungsi RADIOBUTTON5 (tombol OUTPUT satuan pu)

% ---------------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika RADIOBUTTON6 (tombol OUTPUT satuan SI) ditekan
% ---------------------------------------------------------------------
function radiobutton6_Callback(hObject, eventdata, handles)
    set(handles.radiobutton5,'Value',0); % Setel tombol OUTPUT satuan pu
                                         % non aktif
    set(handles.radiobutton6,'Value',1); % Setel tombol OUTPUT satuan SI
                                         % aktif
    rb5=0;
    rb6=1;
    handles.metricdata.rb5 = rb5;
    handles.metricdata.rb6 = rb6;
    guidata(hObject,handles);
% --- Akhir fungsi RADIOBUTTON6 (tombol OUTPUT satuan SI)

% ---------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika PUSHBUTTON1 (tombol CALCULATE) ditekan
% ---------------------------------------------------------------
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
    cla
% Membaca parameter motor yang dimasukkan melalui key in
    Rs = handles.metricdata.Rs;
    Rr = handles.metricdata.Rr;
    Lls = handles.metricdata.Lls;
    Llr = handles.metricdata.Llr;
    Lm = handles.metricdata.Lm;
%    Lls=Lm+Lls;
%    Llr=Llr+Lm;
    frequency = handles.metricdata.frequency;
    Inertia_Constant = handles.metricdata.Inertia_Constant;
    Torque_Load = handles.metricdata.Torque_Load;
    friction_factor = handles.metricdata.friction_factor;
    pole = handles.metricdata.pole;
    N=pole/2;
    w=2*pi*frequency;
    t_sim=handles.metricdata.t_sim;
    rampup_time=handles.metricdata.rampup_time;
    rampup_mode=handles.metricdata.radiobutton2;
    dol_mode=handles.metricdata.radiobutton1;
% Menyimpan parameter motor ke berkas parameters.mat
```

```
    save('parameters',
'Rs','Rr','Lls','Llr','Lm','frequency','Inertia_Constant','Torque_Load',
'friction_factor','dol_mode','rampup_time');
% Menyelesaikan persamaan motor yang ada pada fungsi motorprob.m
    tspan=[0:1/9999: t_sim];    % batas waktu integrasi
    IC=[0;0;0;0;0];     % Inisisalisasi kondisi awal variabel-variabel
                        % dalam persamaan difersial motor
    options=odeset('OutputFcn',@odeprog,'Events',@odeabort);
                        % Options untuk menjalankan program tampilan
                        % progres simulasi pada berkas odeprog.m dan
                        % odeabort.m
    axes(handles.axes1)
    matlabImage = imread('\wait.jpg');% Menampilkan gambar motor dan
    image(matlabImage)                % logo MOTORSIM dari berkas wait.jpg
    axis off                          % ke dalam kotak tampilan grafik
    axis image                        % OUTPUT


% Proses komputasi menggunakan ODE45
    [T Y] = ode45(@(t,y) motorprob(t,y), tspan,IC,options);
% Membangkitkan tegangan fase referensi a-b-c untuk mode catu daya ramp-up
    rampup_time=handles.metricdata.rampup_time;
% Dalam satuan pu, Xm=Lm;
    Xm=Lm;
  for i=1:length(Y);
        va(i)=sin(w*T(i));
        vb(i)=sin(w*T(i)-2*pi/3);
        vc(i)=sin(w*T(i)+2*pi/3);
    if dol_mode==0
        mag(i)=(1/rampup_time)*T(i);
    if mag(i)<=1
        va(i)=(1/rampup_time)*T(i)*va(i);
        vb(i)=(1/rampup_time)*T(i)*vb(i);
        vc(i)=(1/rampup_time)*T(i)*vc(i);
    end
        va(i)=va(i);
        vb(i)=vb(i);
        vc(i)=vc(i);
    end
% Membangkitkan data arus stator, torsi elektromagnetik, dan
% kecepatan rotor berdasarkan hasil komputasi menggunakan ODE45
        istator(i)=Y(i,2);
        speed(i)=Y(i,5);
        torque(i)=Xm*(Y(i,1)*Y(i,4)-Y(i,2)*Y(i,3));
  end;
   save('datamotorsim','T','Y','istator','speed','torque','t_sim')
% Menyimpan variabel hasil komputasi untuk keperluan plot data
    setappdata(0,'myTime',T)
    setappdata(0,'myTorque',torque);
    setappdata(0,'mySpeed',speed);
    setappdata(0,'myIstator',istator);
    setappdata(0,'myva',va);
    setappdata(0,'myvb',vb);
    setappdata(0,'myvc',vc);
% Membersihkan area grafik
    cla
    cla 'reset'
```

```
    axes(handles.axes1);
% Membaca data waktu, tegangan sumber, arus stator, torsi
% elektromagnetik, dan kecepatan rotor dalam pu
    myTime = getappdata(0,'myTime');
    myva = getappdata(0,'myva');
    myvb = getappdata(0,'myvb');
    myvc = getappdata(0,'myvc');
    myIstator = getappdata(0,'myIstator');
    myTorque = getappdata(0,'myTorque');
    mySpeed = getappdata(0,'mySpeed');
% Membaca status radiobutton5 (tombol OUTPUT satuan pu)
    rb5 = handles.metricdata.rb5;
% Membaca waktu ramp_up tegangan sumber dan waktu simulasi
% dan kecepatan nominal rotor
    rampup_time=handles.metricdata.rampup_time;
    t_sim=handles.metricdata.t_sim;
    Nominal_Speed=handles.metricdata.Nominal_Speed;

% Eksekusi untuk tombol OUTPUT satuan pu aktif
if (rb5==1)
    popup_sel_index = get(handles.popupmenu1, 'Value');
switch popup_sel_index
    case 1
        if dol_mode==1                  % Plot tegangan sumber dalam pu
            plot(myTime,myva,'y',myTime,myvb,'w',myTime,myvc,'g');
            axis([0 t_sim/10 -1.5 1.5]);
        end
        if dol_mode==0
            plot(myTime,myva,'y');
            axis([0 t_sim -1.5 1.5]);
        end
        grid on
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.4 0.4 0.4])
        set(gca,'ycolor',[0.4 0.4 0.4])
        title('Voltage per Phase')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Va in p.u.','color','k')

    case 2
        plot(myTime,myIstator,'k');     % Plot arus stator dalam pu
        grid on
        set(gca,'color',[1 1 1])
        set(gca,'xcolor',[0 0 0])
        set(gca,'ycolor',[0 0 0])
        title('Stator Current')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('is (p.u.)','color','k')
    case 3
        plot(myTime, myTorque,'k');     % Plot torsi elektromagnetik
        grid on                         % dalam pu
        set(gca,'color',[1 1 1])
        set(gca,'xcolor',[0 0 0])
        set(gca,'ycolor',[0 0 0])
        title('Electromagnetic Torque ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Te (p.u.)','color','k')
```

```
    case 4
        plot(myTime, mySpeed,'k');      % Plot kecepatan rotor dalam pu
        grid on
        set(gca,'color',[1 1 1])
        set(gca,'xcolor',[0 0 0])
        set(gca,'ycolor',[0 0 0])
        title('Rotor Speed ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Wr (p.u.)','color','k')
end
% Eksekusi untuk tombol OUTPUT satuan SI aktif
else
       nominal_voltage=handles.metricdata.voltage;
       Nominal_Power=handles.metricdata.Nominal_Power;
       Nominal_Speed=handles.metricdata.Nominal_Speed;
       vm_si=nominal_voltage/sqrt(3)*sqrt(2);
       popup_sel_index = get(handles.popupmenu1, 'Value');



switch popup_sel_index
    case 1                              % Plot tegangan sumber dalam SI
        delta_y=0.1*nominal_voltage;
        y_up=max(nominal_voltage)+delta_y;
        y_down=-max(nominal_voltage)-delta_y;
        if dol_mode==1

plot(myTime,vm_si*myva,'y',myTime,vm_si*myvb,'w',myTime,vm_si*myvc,'g');
            axis([0 t_sim/10 y_down y_up]);
        end
        if dol_mode==0
            plot(myTime,vm_si*myva,'y');
            axis([0 t_sim y_down y_up]);
        end
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Voltage per Phase')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Vabc in volt','color','k')
    case 2                              % Plot arus stator dalam SI
        is_b=myIstator*(Nominal_Power*746)/nominal_voltage;
        plot(myTime,is_b/1.2,'y');
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Stator Current')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('is (A)','color','k')


    case 3                              % Plot torsi elektromagnetik
        speed_b=Nominal_Speed*2*pi/60;  % dalam SI
        torque_b=Nominal_Power*746/speed_b;
        plot(myTime, myTorque*torque_b,'y');
```

```
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Electromagnetic Torque ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Te (N.m.)','color','k')
    case 4                              % Plot kecepatan rotor dalam SI
        plot(myTime, mySpeed*Nominal_Speed,'y');
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Rotor Speed ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Wr (r.p.m.)','color','k')
    end
end
% --- Akhir fungsi PUSHBUTTON1 (tombol CALCULATE) ---


% ---------------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika mengubah pilihan OUTPUT pada kotak POPUPMENU1
% ---------------------------------------------------------------------
function popupmenu1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% ---Akhir fungsi POPUPMENU1 (pilihan OUTPUT)---
% ------------------------------------------------------------
% Eksekusi program ketika PUSHBUTTON2 (tombol UPDATE) ditekan
% ------------------------------------------------------------
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
    cla
    cla 'reset'
    axes(handles.axes1);
% Membaca data waktu, tegangan sumber, arus stator, torsi
% elektromagnetik, dan kecepatan rotor dalam pu
    myTime = getappdata(0,'myTime');
    myva = getappdata(0,'myva');
    myvb = getappdata(0,'myvb');
    myvc = getappdata(0,'myvc');
    myIstator = getappdata(0,'myIstator');
    myTorque = getappdata(0,'myTorque');
    mySpeed = getappdata(0,'mySpeed');
% Membaca status radiobutton5 (tombol OUTPUT satuan pu)
    rb5 = handles.metricdata.rb5;
% Membaca waktu ramp_up tegangan sumber dan waktu simulasi
% dan kecepatan nominal rotor
    rampup_time=handles.metricdata.rampup_time;
    t_sim=handles.metricdata.t_sim;
    Nominal_Speed=handles.metricdata.Nominal_Speed;
    dol_mode=handles.metricdata.radiobutton1;
% Plot data untuk tombol OUTPUT satuan pu aktif
if (rb5==1)
    popup_sel_index = get(handles.popupmenu1, 'Value');
switch popup_sel_index
    case 1
        if dol_mode==1                  % Plot tegangan sumber dalam pu
            plot(myTime,myva,'y',myTime,myvb,'w',myTime,myvc,'g');
```

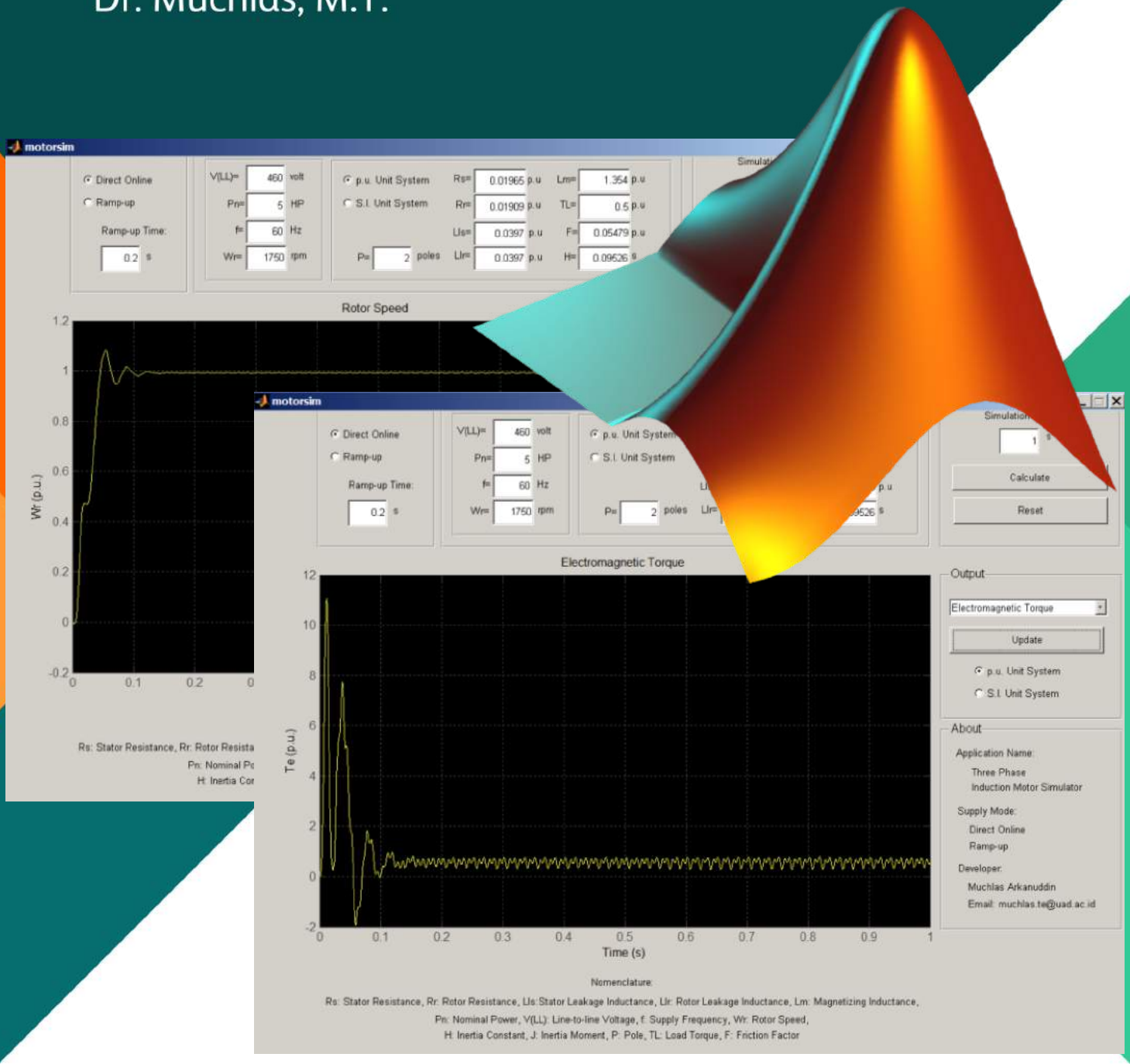
```
            axis([0 t_sim/10 -1.5 1.5]);
        end
        if dol_mode==0
            plot(myTime,myva,'y');
            axis([0 t_sim -1.5 1.5]);
        end
        grid on
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Voltage per Phase')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Va in p.u.','color','k')
    case 2
        plot(myTime,myIstator,'y');     % Plot arus stator dalam pu
        grid on
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Stator Current')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('is (p.u.)','color','k')
    case 3
        plot(myTime, myTorque,'y');     % Plot torsi elektromagnetik
        grid on                         % dalam pu
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Electromagnetic Torque ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Te (p.u.)','color','k')
    case 4
        plot(myTime, mySpeed,'y');      % Plot kecepatan rotor dalam pu
        grid on
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Rotor Speed ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Wr (p.u.)','color','k')
end
% Plot data untuk tombol OUTPUT satuan SI aktif
else
       nominal_voltage=handles.metricdata.voltage;
       Nominal_Power=handles.metricdata.Nominal_Power;
       Nominal_Speed=handles.metricdata.Nominal_Speed;
       vm_si=nominal_voltage/sqrt(3)*sqrt(2);
       popup_sel_index = get(handles.popupmenu1, 'Value');
switch popup_sel_index
    case 1                              % Plot tegangan sumber dalam SI
        delta_y=0.1*nominal_voltage;
        y_up=max(nominal_voltage)+delta_y;
        y_down=-max(nominal_voltage)-delta_y;
        if dol_mode==1
plot(myTime,vm_si*myva,'y',myTime,vm_si*myvb,'w',myTime,vm_si*myvc,'g');
            axis([0 t_sim/10 y_down y_up]);
        end
```

```
        if dol_mode==0
            plot(myTime,vm_si*myva,'y');
            axis([0 t_sim y_down y_up]);
        end
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Voltage per Phase')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Vabc in volt','color','k')
    case 2                              % Plot arus stator dalam SI
        is_b=myIstator*(Nominal_Power*746)/nominal_voltage;
        plot(myTime,is_b/1.2,'y');
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Stator Current')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('is (A)','color','k')


    case 3                              % Plot torsi elektromagnetik
        speed_b=Nominal_Speed*2*pi/60;  % dalam SI
        torque_b=Nominal_Power*746/speed_b;
        plot(myTime, myTorque*torque_b,'y');
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Electromagnetic Torque ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Te (N.m.)','color','k')
    case 4                              % Plot kecepatan rotor dalam SI
        plot(myTime, mySpeed*Nominal_Speed,'y');
        grid on;
        set(gca,'color',[0 0 0])
        set(gca,'xcolor',[0.3 0.3 0.3])
        set(gca,'ycolor',[0.3 0.3 0.3])
        title('Rotor Speed ')
        xlabel('Time (s)','color','k')
        ylabel('Wr (r.p.m.)','color','k')
    end
end
% --- Akhir fungsi PUSHBUTTON2 (tombol UPDATE) ---

% --------------------------------------------
% Eksekusi program ketika tombol RESET ditekan
% --------------------------------------------
function reset_Callback(hObject, eventdata, handles)
    initialize_gui(gcbf, handles, true);
% Menampilkan gambar acmotor.jpg ke dalam area plot sesuai ukuran aslinya
    matlabImage = imread('\acmotor.jpg');
    image(matlabImage)
    axis image
% Menghapus sumbu pada area plot
```

```
    axis off
% Menghapus semua data grafik (data plot)
    setappdata(0,'myva',0);
    setappdata(0,'myvb',0);
    setappdata(0,'myvc',0);
    setappdata(0,'myTime',0)
    setappdata(0,'myTorque',0);
    setappdata(0,'mySpeed',0);
    setappdata(0,'myIstator',0);
% --- Akhir fungsi tombol RESET ---

% ---Akhir program---
```

PANDUAN PENGOPERASIAN MOTORSIM SIMULATOR MOTOR INDUKSI TIGA FASE

Dr. Muchlas, M.T.



PANDUAN
PENGOPERASIAN MOTORSIM
SIMULATOR MOTOR INDUKSI
TIGA FASE

Pengembang Program Komputer:
Dr. Muchlas, M.T.

Universitas Ahmad Dahlan
Jalan Kapas 9, Semaki ,Yogyakarta

muchlas.te@uad.ac.id

PANDUAN PENGOPERASIAN MOTORSIM©
SIMULATOR MOTOR INDUKSI TIGA FASE
Pengembang: Dr. Muchlas, M.T.

Nama program aplikasi ini adalah MOTORSIM© yakni sebuah Simulator Motor Induksi Tiga Fase berbasis MATLAB®. Aplikasi ini dapat melakukan simulasi karakteristik motor induksi tiga fase yang menghasilkan grafik fungsi waktu dari tegangan input *Vs*(*t*), torsi elektromagnetik *Te*(*t*), arus stator *Is*(*t*), dan kecepatan putar rotor $\omega_r(t)$, berdasarkan parameter-parameter yang dimasukkan melalui inputnya. Secara lebih detil, spesifikasi aplikasi ini disajikan melalui Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Spesifikasi MOTORSIM©

Perangkat/Panel	Spesifikasi
Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	PC/Laptop dengan Sistem Operasi dari keluarga Windows 32-bit yang di dalamnya terpasang program MATLAB® Versi 7
Panel Input	a. Menyediakan input *Supply Mode* dalam 2 pilihan: *Direct On Line* dan *Ramp-up* b. Menyediakan isian waktu dan tegangan awal *Ramp-up* melalui *key-in* c. Menyediakan isian jenis dan parameter motor dalam satuan p.u. dan S.I. melalui *key-in.*
Panel Komputasi/*Computation*	a. Menyediakan isian *Simulation Time* melalui *key-in* b. Menyediakan tombol *Calculate* dan *Reset*
Panel Output	a. Menyediakan pilihan jenis output: grafik fungsi waktu dari tegangan input, arus stator, torsi elektromagnetik, dan kecepatan putar rotor. b. Menyediakan pilihan satuan p.u. dan S.I. untuk output.
Aspek Pedagogi	a. *User*: Dosen/mahasiswa program studi Teknik Elektro atau program studi sejenis b. Mata Kuliah/Praktik: Mesin Listrik untuk topik Watak Dinamis Motor Induksi Tiga Fase c. Prasyarat: dapat mengoperasikan SIMULINK dari MATLAB® d. Penggunaan: Media pembelajaran di kelas, *virtual lab* untuk praktik di laboratorium e. Waktu penggunaan: 90 menit sebagai media di kelas atau piranti *virtual lab*

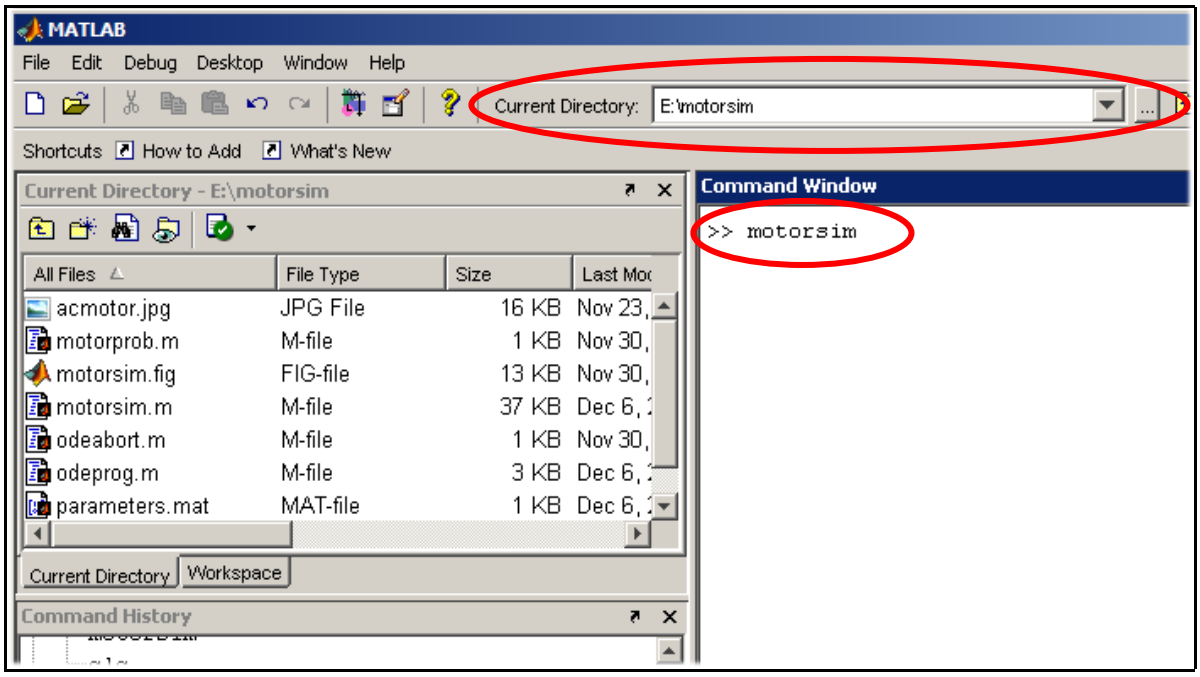
Untuk dapat mengoperasikan MOTORSIM© dengan baik, anda dapat mengikuti langkah-langkah sesuai prosedur pengoperasian seperti uraian berikut ini.

1. Pastikan anda memiliki folder motorsim yang berisi *file* sebagai berikut:

Name	Date modified	Type	Size
acmotor	24/11/2016 0:26	JPEG image	16 KB
motorprob	01/12/2016 0:23	MATLAB M-file	2 KB
motorsim	01/12/2016 3:18	MATLAB figur...	13 KB
motorsim	06/12/2016 11:04	MATLAB M-file	37 KB
odeabort	01/12/2016 1:09	MATLAB M-file	1 KB
odeprog	06/12/2016 10:56	MATLAB M-file	4 KB
parameters	06/12/2016 22:41	MATLAB data file	1 KB
wait	01/12/2016 4:27	JPEG image	30 KB

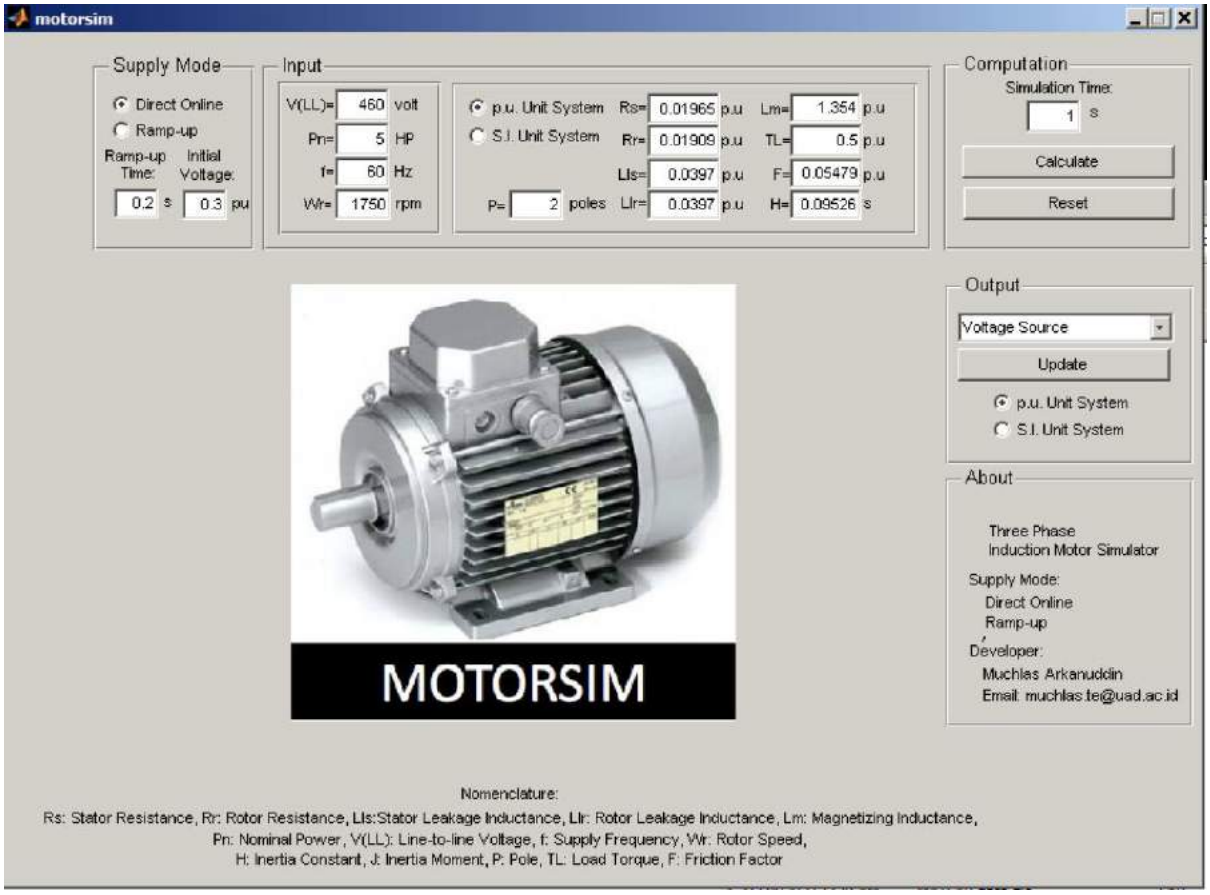
Gambar 1. Nama-nama *file* yang dibutuhkan untuk pengoperasian MOTORSIM©

2. *Copy* folder motorsim dan semua *file* yang ada di dalamnya ke *harddisk* komputer anda, misalnya ke drive E.
3. Pastikan program MATLAB® telah terpasang di komputer anda.
4. Jalankan program MATLAB® dan ubah *current directory* menjadi E:\motorsim, dan selanjutnya berikan perintah motorsim pada *command line,* seperti tampilan berikut ini.



Gambar 2. Pengaturan *current directory* pada MATLAB® untuk menjalankan MOTORSIM©

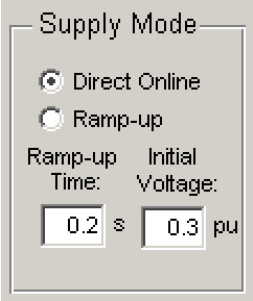
5. Jalankan MOTORSIM© dengan menekan tombol ENTER, sehingga muncul tampilan pada layar komputer anda seperti gambar berikut ini.



Gambar 3. Tampilan panel MOTORSIM©

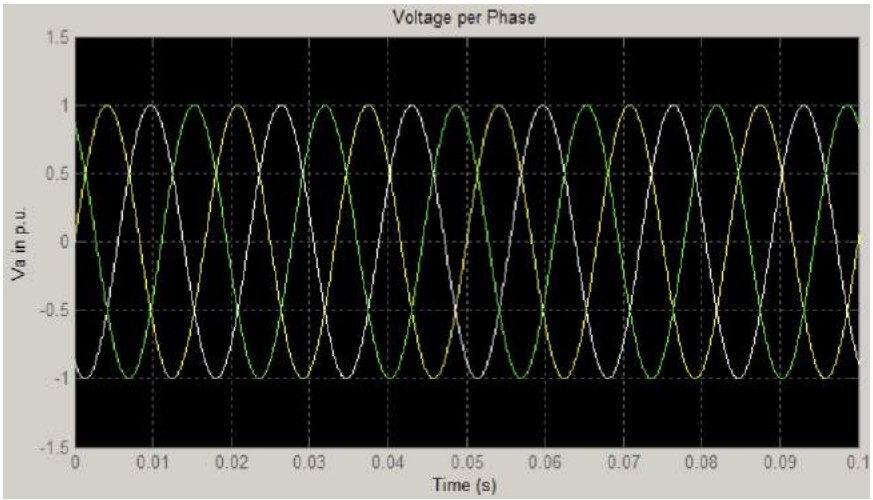
6. Bagian panel MOTORSIM© terdiri atas:

a. Panel *Supply Mode*

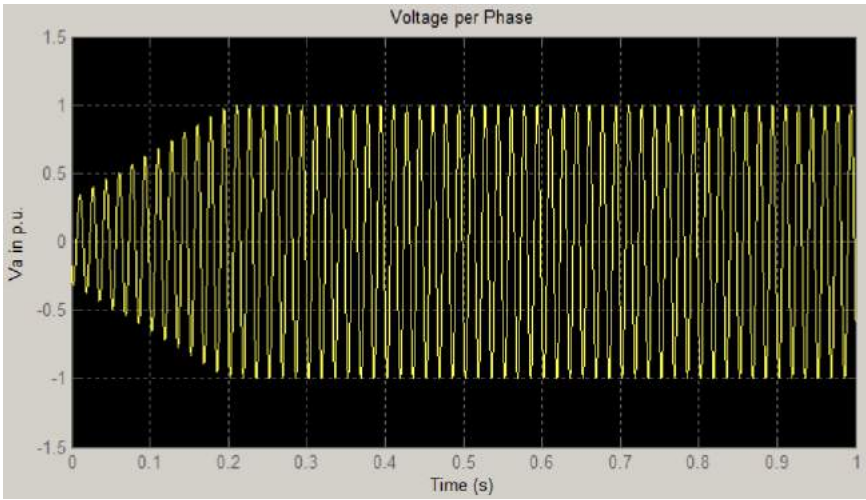


Gambar 4. Panel *Supply Mode* pada MOTORSIM©

Input ini memberikan dua pilihan yakni *direct online* dan *ramp-up.* Pada mode *direct-online*, yakni motor diberi catu tegangan secara langsung, input tegangan motor berbentuk sinusoidal dengan amplitudo sama sebesar tegangan nominal motor. Sedangkan pada mode *ramp-up,* input tegangan berupa tegangan sinusoidal yang berubah dari nilai nol ke nilai yang semakin besar. Untuk pilihan mode *ramp-up,* disediakan isian waktu *ramp-up* (*Ramp-up* Time) dalam satuan detik (*second*, s). Kedua bentuk tegangan input tersebut visualisasinya ditunjukkan oleh gambar 5 dan gambar 6 berikut ini.



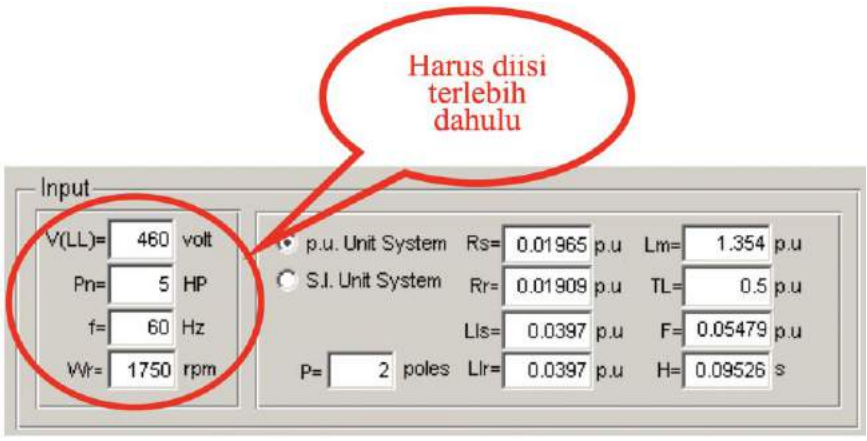
Gambar 5. Tegangan input untuk mode *direct-online*



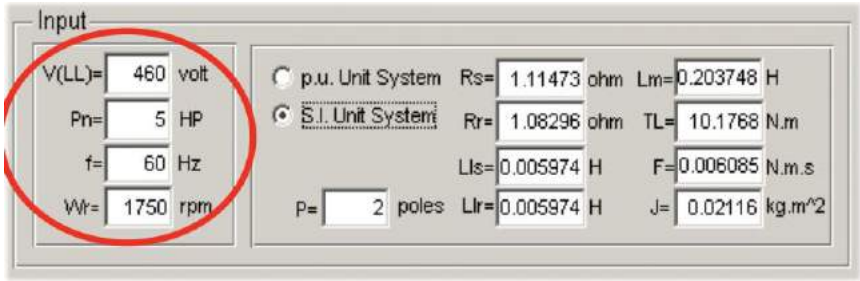
Gambar 6. Tegangan input untuk mode *ramp-up*

b. Panel *Input*

Panel input menyediakan pilihan sistem satuan pu dan sistem satuan SI. Sebelum memilih sistem satuan pu atau SI, harus dimasukkan terlebih dahulu tegangan *line to line* (V_{LL}), daya nominal (Pn), frekuensi sumber tegangan (f) dan kecepatan nominal rotor (ω_r). Setelah dilakukan pemilihan tersebut, maka baru dapat dilakukan pemilihan satuan yang akan digunakan yakni pu atau SI.



Gambar 7(a). Panel input MOTORSIM© untuk satuan pu

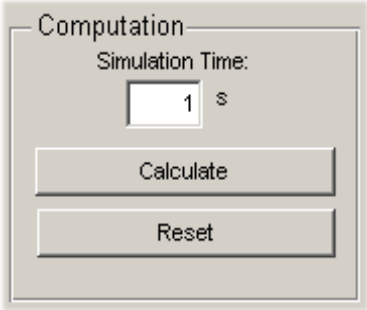


Gambar 7(b). Panel input MOTORSIM© untuk satuan SI

Panel input juga menyediakan isian parameter motor yakni: resistansi stator (Rs), resistansi rotor (Rr), induktansi *leakage* stator (Lls), induktansi *leakage* rotor (Llr), induktansi mutual (Lm), faktor gesekan (F), konstante inersia (H), torsi beban (T_L), dan jumlah kutub motor (*pole,* P).

c. Panel *Computation*

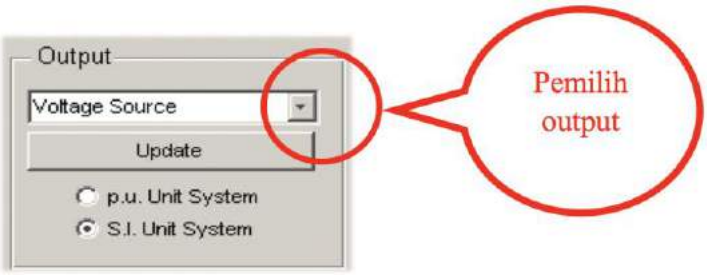
Panel ini menyediakan isian waktu simulasi (*simulation time*) dan pilihan *Calculate* serta *Reset*. Pilihan *Calculate* menjadikan MOTORSIM© melakukan komputasi persamaan diferensial karakteristik motor berdasarkan paramater-parameter motor yang telah dimasukkan, sedangkan pilihan *Reset* akan mengembalikan keadaan simulator ke keadaan awal (*start-up*) dan akan menghilangkan semua memori data hasil komputasi sebelumnya.



Gambar 8. Panel *Computation* pada MOTORSIM©

d. Panel *Output*

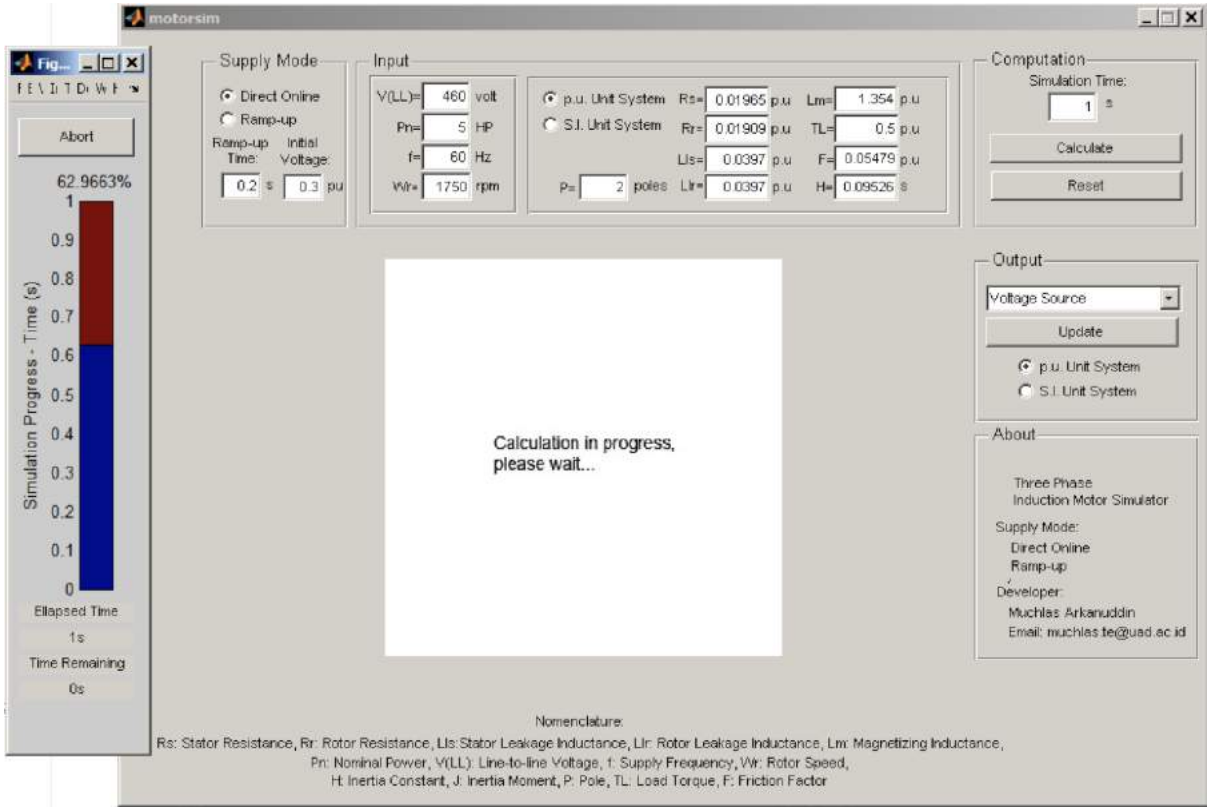
Panel *Output* digunakan untuk menampilkan hasil simulasi berupa: tegangan sumber, arus stator, torsi elektromagnetik dan kecepatan putar rotor versus waktu. Setiap kali suatu jenis output dipilih, harus diikuti dengan penekanan tombol *Update.* Panel menyediakan pula pilihan tampilan output dalam satuan pu dan SI.



Gambar 9. Panel output MOTORSIM©

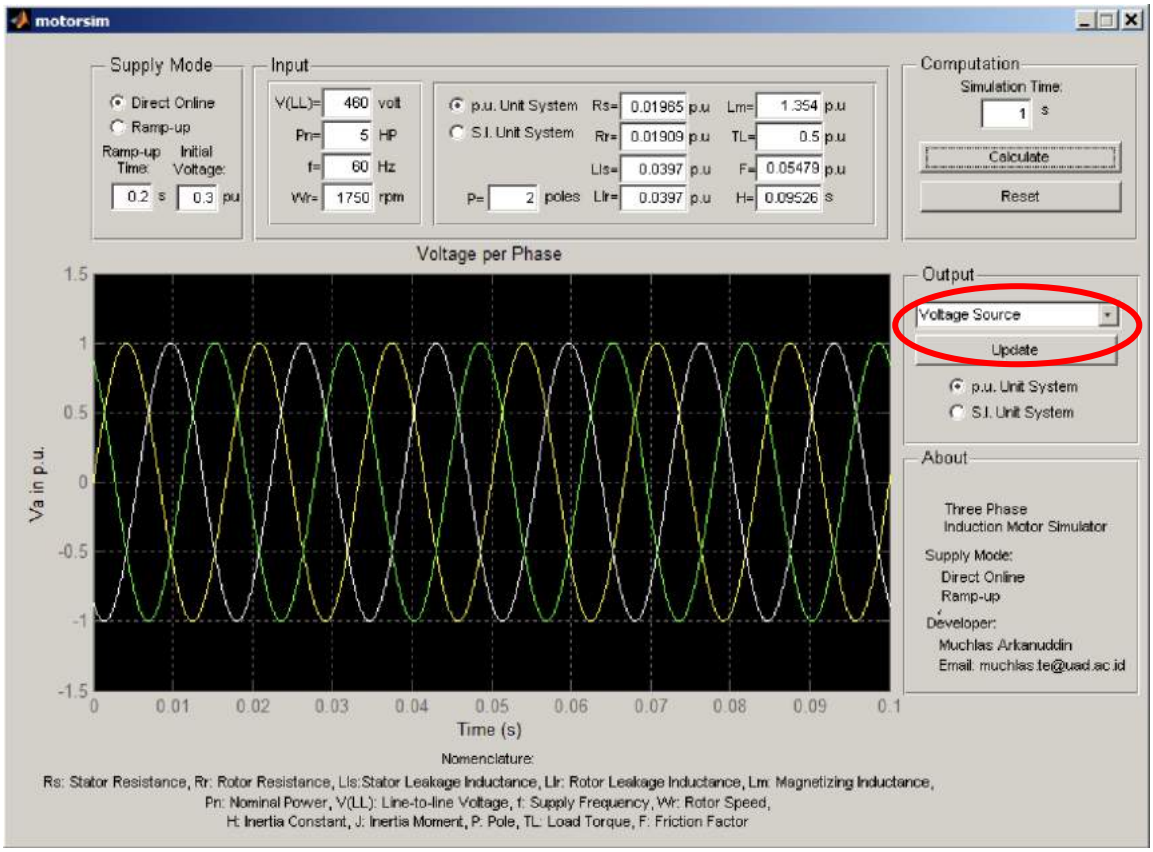
7. Eksekusi Program

Pada saat MOTORSIM© pertama kali dijalankan, semua isian diberi nilai dari salah satu jenis motor yakni 5 HP, 460 V, 60 Hz, 1750 rpm. Jika nilai-nilai tersebut tidak diubah dan MOTORSIM© langsung dijalankan dengan menekan tombol *Calculate,* maka akan muncul tampilan berikut.

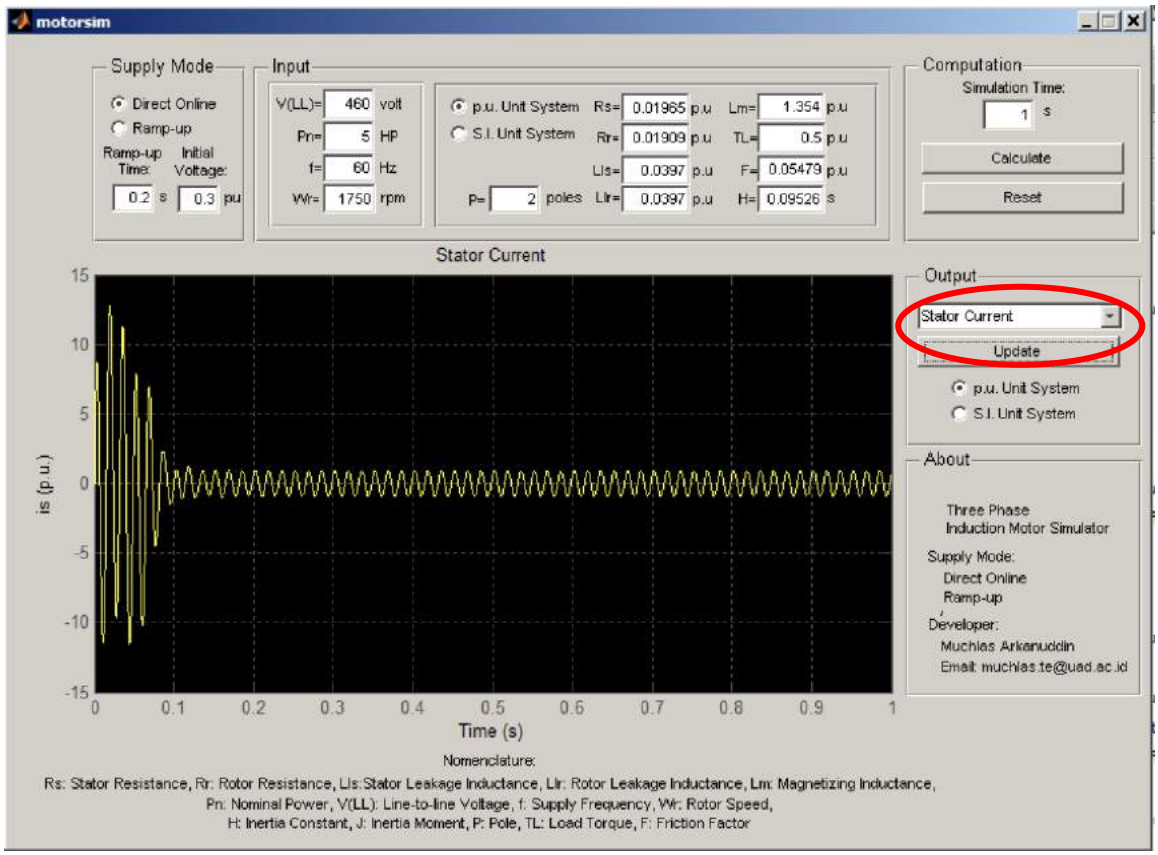


Gambar 10. Tampilan MOTORSIM© saat simulasi dijalankan

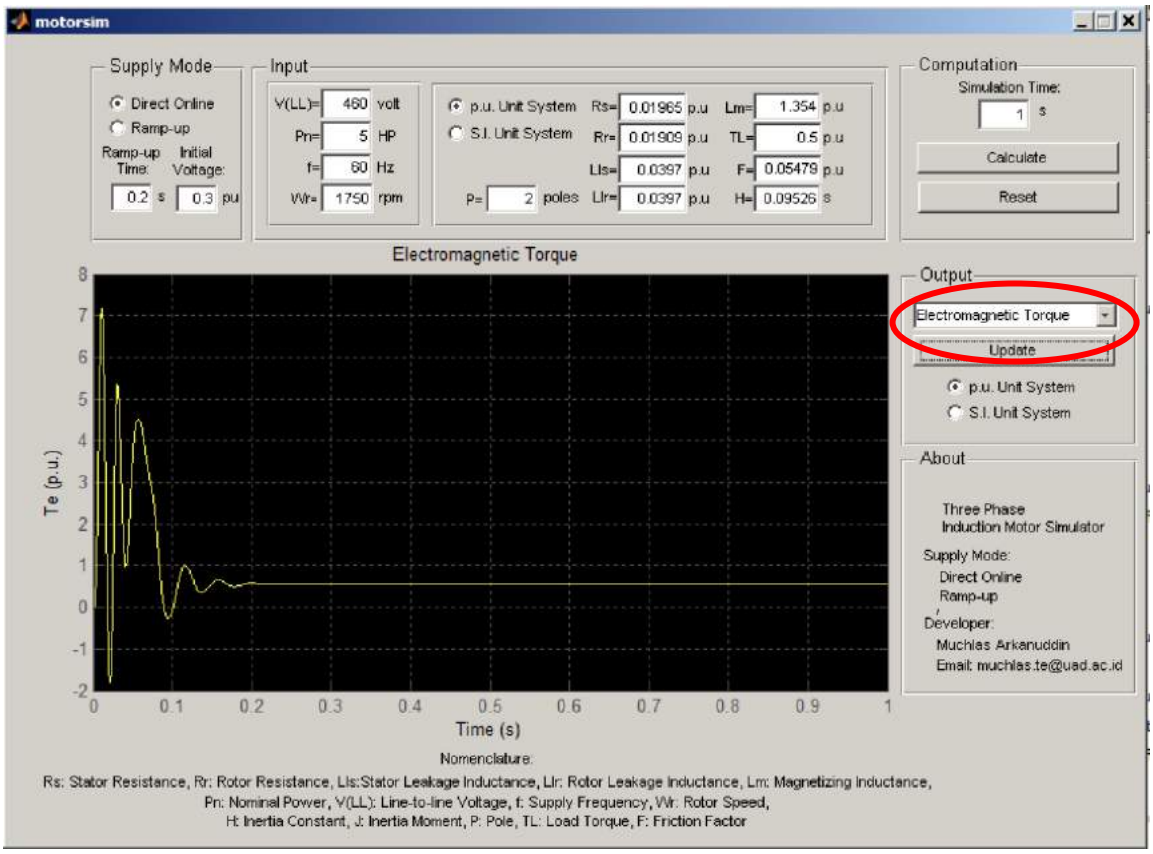
Hasil eksekusi program untuk berbagai jenis output ditunjukkan gambar berikut ini.



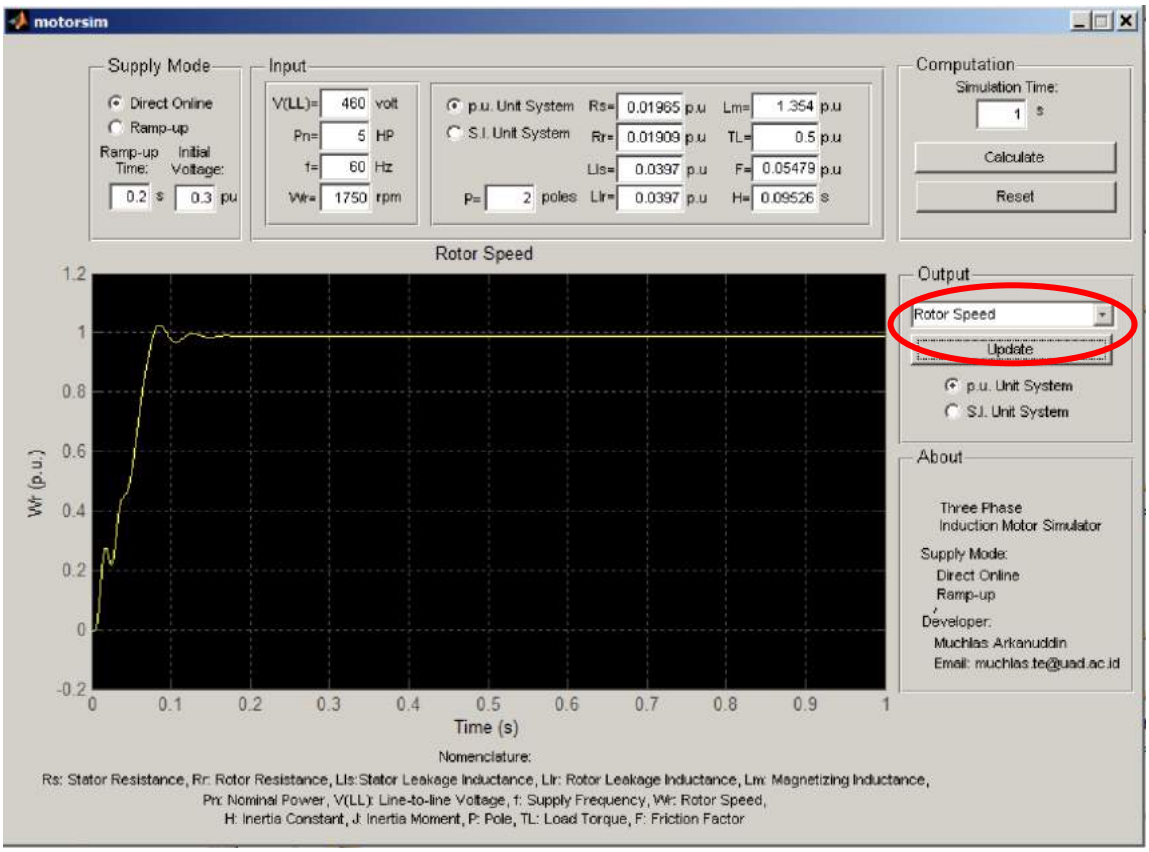
Gambar 11. Tampilan MOTORSIM© dengan output tegangan sumber



Gambar 12. Tampilan MOTORSIM© dengan output arus stator



Gambar 13. Tampilan MOTORSIM© dengan output torsi elektromagnetik



Gambar 14. Tampilan MOTORSIM©dengan output kecepatan rotor

8. Jenis dan Parameter Motor Untuk Percobaan

Jika anda telah berhasil memahami cara pengoperasian MOTORSIM, cobalah jalankan simulator dengan jenis motor lainnya sesuai tabel berikut ini.

No.	Jenis/Name Plate	Parameter								
		R_s	R_r	L_{ls}	L_{lr}	L_m	J atau H	F	P	TL
1	215 HP, 400 V, 50 Hz, 1487 rpm	0.01379 ohm	0.007728 ohm	0.000152 H	0.000152 H	0.00769 H	J=2,9 kg.m^2	0.05658 N.m.s	2	400 N.m
2	150 HP, 400 V, 50 Hz, 1487 rpm	0.01481 pu	0.008464 pu	0.04881 pu	0.04881 pu	2.241 pu	H= 0.258 s	0.01216 pu	2	0.5 pu
3	100 HP, 575 V, 60 Hz, 1780 rpm	0.05963 ohm	0.03281 ohm	0.000633 H	0.000633 H	0.02742 H	J=1.3 kg.m2	0.0396 N.m.s	2	200.106 N.m
4	50 HP, 575 V, 60 Hz, 1775 rpm	0.01114 pu	0.0122 pu	0.05295 pu	0.05295 pu	2.006 pu	H= 0.1905 s	0.02363 pu	2	0.5 pu
5	20 HP, 460 V, 60 Hz, 1760 rpm	0.2761 ohm	0.1645 ohm	0.002191 H	0.002191 H	0.07614 H	J=0.1 kg.m2	0.01771 N.m.s	2	50 N.m
6	10 HP, 460 V, 60 Hz, 1760 rpm	0.0241 pu	0.0159 pu	0.05518 pu	0.05518 pu	1.975 pu	H= 0.1191 s	0.03877 pu	2	0.5 pu
7	5 HP, 460 V, 60 Hz, 1750 rpm	1.115 ohm	1.083 ohm	0.005974 H	0.005974 H	0.2037 H	J= 0.02 kg.m2	0.005752 N.m.s	2	10.1768 N.m

End of File.