# ภาคผนวก

## 1. ลำดับสัญลักษณ์ของโปรแกรม

| สัญลักษณ์ | ความหมาย | หน่วย |
|---|---|---|
| T_Evap | อุณหภูมิสารทำความเย็นที่ Evaporator | $^{\circ}C$ |
| T_Abs | อุณหภูมิของผสมที่ Absorber | $^{\circ}C$ |
| T_Gen | อุณหภูมิของผสมที่ Generator | $^{\circ}C$ |
| T_Cond | อุณหภูมิสารทำความเย็นที่ Condenser | $^{\circ}C$ |
| Q_Evap | ภาระการทำความเย็นที่ Evaporator | kW |
| a_Gen | สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นกำลัง 3 ของ Generator | - |
| b_Gen | สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นกำลัง 2 ของ Generator | - |
| c_Gen | สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นกำลัง 1 ของ Generator | - |
| d_Gen | ค่าคงที่ของ Generator | - |
| G_Gen | สมการความเข้มข้นกำลัง 3 ของ Generator | - |
| F_Gen | ค่ารากของความเข้มข้นกำลัง 3 ของ Generator | - |
| X_Gen | เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของ LiBr ของ Generator | % (LiBr) |
| a_Abs | สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นกำลัง 3 ของ Absorber | - |
| b_Abs | สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นกำลัง 2 ของ Absorber | - |
| c_Abs | สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นกำลัง 1 ของ Absorber | - |
| d_Abs | ค่าคงที่ของ Absorber | - |
| G_Abs | สมการความเข้มข้นกำลัง 3 ของ Absorber | - |
| F_Abs | ค่ารากของความเข้มข้นกำลัง 3 ของ Absorber | - |
| X_Abs | เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของ LiBr ของ Absorber | % (LiBr) |
| A_Gen | ค่าคงที่ของ Generator | - |
| B_Gen | ค่าคงที่ของ Generator | - |
| C_Gen | ค่าคงที่ของ Generator | - |
| D_Gen | ค่าคงที่ของ Generator | - |
| E_Gen | ค่าคงที่ของ Generator | - |
| h_Gen | ค่าเอนทาลปีของ Generator | kJ/kg |

| | | |
|---|---|---|
| A_Abs | ค่าคงที่ของ Absorber | - |
| B_Abs | ค่าคงที่ของ Absorber | - |
| C_Abs | ค่าคงที่ของ Absorber | - |
| D_Abs | ค่าคงที่ของ Absorber | - |
| E_Abs | ค่าคงที่ของ Absorber | - |
| h_Abs | ค่าเอนทาลปีของ Absorber | kJ/kg |
| T_2 | อุณหภูมิจุดที่ 2 | $^{\circ}C$ |
| T_8 | อุณหภูมิจุดที่ 8 | $^{\circ}C$ |
| T_9 | อุณหภูมิจุดที่ 9 | $^{\circ}C$ |
| T_10 | อุณหภูมิจุดที่ 10 | $^{\circ}C$ |
| T_hi | อุณหภูมิจุดที่ 3 | $^{\circ}C$ |
| T_ho | อุณหภูมิจุดที่ 4 | $^{\circ}C$ |
| T_co | อุณหภูมิจุดที่ 2 | $^{\circ}C$ |
| T_ci | อุณหภูมิของผสมที่ Generator | $^{\circ}C$ |
| EEF | ค่าการแลกเปลี่ยนความร้อนของ Heat Exchanger | - |
| DP | ค่าความแตกต่างความดันจุดที่ 7 กับความดันจุดที่ 5 | kPa |
| Q | ค่าอัตราการไหลเชิงปริมาตรที่ผ่านปั๊ม | $m^3/s$ |
| Cp | ค่าความจุความร้อนของน้ำ | kJ/kg.K |
| P_3 | ค่าความดันจุดที่ 3 | kPa |
| P_4 | ค่าความดันจุดที่ 4 | kPa |
| P_5 | ค่าความดันจุดที่ 5 | kPa |
| P_6 | ค่าความดันจุดที่ 6 | kPa |
| P_7 | ค่าความดันจุดที่ 7 | kPa |
| h_1 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 1 | kJ/kg |
| h_2 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 2 | kJ/kg |
| h_3 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 3 | kJ/kg |
| h_4 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 4 | kJ/kg |
| h_5 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 5 | kJ/kg |
| h_6 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 6 | kJ/kg |
| h_7 | ค่าเอนทาลปีที่จุดที่ 7 | kJ/kg |

| | | |
|---|---|---|
| m_1 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 1 | kg/s |
| m_2 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 2 | kg/s |
| m_3 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 3 | kg/s |
| m_4 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 4 | kg/s |
| m_5 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 5 | kg/s |
| m_6 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 6 | kg/s |
| m_7 | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลจุดที่ 7 | kg/s |
| m_cool | ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำหล่อเย็น | kg/s |
| Q_Gen | ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของ Generator | kW |
| Q_Cond | ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของ Condenser | kW |
| Q_Abs | ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของ Absorber | kW |
| Q_Evap | ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของ Evaporator | kW |
| Q_Heat | ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของ Heat Exchanger | kW |
| COP_abs | ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ | - |
| W_Pump | ค่างานที่ป้อนให้กับปั๊ม | W |

## 2. โปรแกรมแบบจำลองสมรรถนะของระบบการทำความเย็นแบบดูดซึม

```
fprintf('input Evaporator solution temperture(C)\n');
T_Evap=input('T_Evap = ');
fprintf('input Q_Evap (kW)\n');
Q_Evap=input('Q_Evap = ');
% START T_Gen
for T_Abs=25:1:50
   for T_Cond=29:1:50
      for T_Gen=62:1:177
a_Gen=((1.97668*10^-5)*T_Cond)-(7.960030296*10^-4);
b_Gen=-((3.13336*10^-3)*T_Cond)+0.1524515179;
c_Gen=(0.16976*T_Cond)-7.72503872;
d_Gen=125.0789441-T_Gen-(2.00755*T_Cond);
G_Gen=[a_Gen b_Gen c_Gen d_Gen];
roots(G_Gen);
F_Gen=ans;
   for k=1:1:3
      if F_Gen(k)<200&F_Gen(k)>44
           X_Gen=F_Gen(k);
      else
      end
   end
a_Abs=((1.97668*10^-5)*T_Evap)-(7.960030296*10^-4);
b_Abs=-((3.13336*10^-3)*T_Evap)+0.1524515179;
c_Abs=(0.16976*T_Evap)-7.72503872;
d_Abs=125.0789441-T_Abs-(2.00755*T_Evap);
G_Abs=[a_Abs b_Abs c_Abs d_Abs];
roots(G_Abs);
```

```
F_Abs=ans;
  for k=1:1:3
    if F_Abs(k)<200&F_Abs(k)>44
        X_Abs=F_Abs(k);
    else
    end
  end

A_Gen=-2.00755+(0.16976*X_Gen)-(3.13336*(10^-3)*(X_Gen^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Gen^3));
B_Gen=321.128-(19.322*X_Gen)+(3.74382*(10^-1)*(X_Gen^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Gen^3));
C_Gen=-1015.07+(79.5387*X_Gen)-(2.358016*(X_Gen^2))+(0.0303158*(X_Gen^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Gen^4));
D_Gen=4.6811-(0.30378*X_Gen)+(8.4485*(10^-3)*(X_Gen^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Gen^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Gen^4));
E_Gen=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Gen*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Gen^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Gen^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Gen^4));
h_Gen=C_Gen+(D_Gen*((1.8*T_Gen)+32))+(E_Gen*((1.8*T_Gen)+32)^2);

A_Abs=-2.00755+(0.16976*X_Abs)-(3.13336*(10^-3)*(X_Abs^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Abs^3));
B_Abs=321.128-(19.322*X_Abs)+(3.74382*(10^-1)*(X_Abs^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Abs^3));
C_Abs=-1015.07+(79.5387*X_Abs)-(2.358016*(X_Abs^2))+(0.0303158*(X_Abs^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Abs^4));
D_Abs=4.6811-(0.30378*X_Abs)+(8.4485*(10^-3)*(X_Abs^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Abs^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Abs^4));
E_Abs=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Abs*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Abs^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Abs^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Abs^4));
h_Abs=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_Abs)+32))+(E_Abs*((1.8*T_Abs)+32)^2);
```

```
for k=1:1:76
  if    T_Gen== Entropy(k,1)
        h_3=Entropy(k,4);
        P_3=Entropy(k,2);
  elseif  T_Gen>Entropy(k,1)&T_Gen<Entropy(k+1,1)
        h_3=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
        P_3=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
  else

  end

  if    T_Evap== Entropy(k,1)
        h_5=Entropy(k,4);
        P_5=Entropy(k,2);
  elseif  T_Evap>Entropy(k,1)&T_Evap<Entropy(k+1,1)
        h_5=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
        P_5=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
  else

  end
  if    T_Cond== Entropy(k,1)
        h_4=Entropy(k,3);
        P_4=Entropy(k,2);
  elseif  T_Cond>Entropy(k,1)&T_Cond<Entropy(k+1,1)
        h_4=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,3)-Entropy(k,3)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,3);
```

```
            P_4=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
    else

  end
end

X_2=X_Gen;
X_1=X_Abs;
h_1=h_Abs;
h_2=h_Gen;
m_5=Q_Evap/(h_5-h_4);
m_4=m_5;
m_3=m_4;
m_2=m_5/(((X_2/X_1)-1));
m_1=m_2+m_5;
Q_Gen=(m_3*h_3)+(m_2*h_2)-(m_1*h_1);
Q_Cond=(m_3*h_3)-(m_4*h_4);
Q_Abs=(m_2*h_2)+(m_5*h_5)-(m_1*h_1);
Q_Evap=(m_5*h_5)-(m_4*h_4);
COP_abs=Q_Evap/Q_Gen;
A(1,T_Gen)=T_Gen;
A(2,T_Gen)=COP_abs;
A(3,T_Gen)=m_1;
G=0;
end
  for n=62:1:177
    if (G<A(2,n))&(A(3,n)>0)
      G=A(2,n);
      T_Gen=A(1,n);
```

```
      else
      end
   end
   B(T_Abs,T_Cond)=T_Gen;
   C(T_Abs,T_Cond)=COP_abs;
end
end
G=100;
F=0;
   for n=10:1:50
      for m=29:1:50
         if  G>B(n,m)&F<C(n,m)
            T_Gen=B(n,m);
         else
         end
      end
   end
   %   END T_Gen
%    START T_Abs
for T_Cond=29:1:50
   for T_Abs=25:1:50
a_Gen=((1.97668*10^-5)*T_Cond)-(7.960030296*10^-4);
b_Gen=-((3.13336*10^-3)*T_Cond)+0.1524515179;
c_Gen=(0.16976*T_Cond)-7.72503872;
d_Gen=125.0789441-T_Gen-(2.00755*T_Cond);
G_Gen=[a_Gen b_Gen c_Gen d_Gen];
roots(G_Gen);
F_Gen=ans;
   for k=1:1:3
      if  F_Gen(k)<200&F_Gen(k)>44
```

```
            X_Gen=F_Gen(k);
        else
        end
    end
a_Abs=((1.97668*10^-5)*T_Evap)-(7.960030296*10^-4);
b_Abs=-((3.13336*10^-3)*T_Evap)+0.1524515179;
c_Abs=(0.16976*T_Evap)-7.72503872;
d_Abs=125.0789441-T_Abs-(2.00755*T_Evap);
G_Abs=[a_Abs b_Abs c_Abs d_Abs];
roots(G_Abs);
F_Abs=ans;
   for k=1:1:3
      if F_Abs(k)<200&F_Abs(k)>44
            X_Abs=F_Abs(k);
      else
      end
   end

A_Gen=-2.00755+(0.16976*X_Gen)-(3.13336*(10^-3)*(X_Gen^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Gen^3));
B_Gen=321.128-(19.322*X_Gen)+(3.74382*(10^-1)*(X_Gen^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Gen^3));
C_Gen=-1015.07+(79.5387*X_Gen)-(2.358016*(X_Gen^2))+(0.0303158*(X_Gen^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Gen^4));
D_Gen=4.6811-(0.30378*X_Gen)+(8.4485*(10^-3)*(X_Gen^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Gen^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Gen^4));
E_Gen=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Gen*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Gen^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Gen^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Gen^4));
h_Gen=C_Gen+(D_Gen*((1.8*T_Gen)+32))+(E_Gen*((1.8*T_Gen)+32)^2);
```

```
A_Abs=-2.00755+(0.16976*X_Abs)-(3.13336*(10^-3)*(X_Abs^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Abs^3));
B_Abs=321.128-(19.322*X_Abs)+(3.74382*(10^-1)*(X_Abs^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Abs^3));
C_Abs=-1015.07+(79.5387*X_Abs)-(2.358016*(X_Abs^2))+(0.0303158*(X_Abs^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Abs^4));
D_Abs=4.6811-(0.30378*X_Abs)+(8.4485*(10^-3)*(X_Abs^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Abs^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Abs^4));
E_Abs=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Abs*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Abs^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Abs^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Abs^4));
h_Abs=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_Abs)+32))+(E_Abs*((1.8*T_Abs)+32)^2);

for k=1:1:76
  if    T_Gen== Entropy(k,1)
        h_3=Entropy(k,4);
        P_3=Entropy(k,2);
  elseif  T_Gen>Entropy(k,1)&T_Gen<Entropy(k+1,1)
        h_3=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
        P_3=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
   else

  end

  if    T_Evap== Entropy(k,1)
        h_5=Entropy(k,4);
        P_5=Entropy(k,2);
  elseif  T_Evap>Entropy(k,1)&T_Evap<Entropy(k+1,1)
        h_5=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
```

```
            P_5=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
    else

    end
    if     T_Cond== Entropy(k,1)
            h_4=Entropy(k,3);
            P_4=Entropy(k,2);
    elseif  T_Cond>Entropy(k,1)&T_Cond<Entropy(k+1,1)
            h_4=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,3)-Entropy(k,3)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,3);
            P_4=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
          else

    end
end


X_2=X_Gen;
X_1=X_Abs;
h_1=h_Abs;
h_2=h_Gen;
m_5=Q_Evap/(h_5-h_4);
m_4=m_5;
m_3=m_4;
m_2=m_5/(((X_2/X_1)-1));
m_1=m_2+m_5;
Q_Gen=(m_3*h_3)+(m_2*h_2)-(m_1*h_1);
Q_Cond=(m_3*h_3)-(m_4*h_4);
```

```
Q_Abs=(m_2*h_2)+(m_5*h_5)-(m_1*h_1);
Q_Evap=(m_5*h_5)-(m_4*h_4);
COP_abs=Q_Evap/Q_Gen;
N(1,T_Abs)=T_Abs;
N(2,T_Abs)=COP_abs;
N(3,T_Abs)=m_1;
G=0;
end
G=0;
   for n=25:1:50
      if  (G<N(2,n))&(N(3,n)>0)
      G=N(2,n);
      T_Abs=N(1,n);
      else
      end
   end
      B(T_Cond,T_Abs)=T_Abs;
      C(T_Cond,T_Abs)=COP_abs;
end
G=100;
F=0;
   for n=29:1:50
      for m=25:1:50
         if  G>B(n,m)&F<C(n,m)
            T_Abs=B(n,m);
            F=C(n,m);
         else
         end
      end
  end
```

```
% End T_Abs
% START T_Cond
for T_Cond=29:1:50
a_Gen=((1.97668*10^-5)*T_Cond)-(7.960030296*10^-4);
b_Gen=-((3.13336*10^-3)*T_Cond)+0.1524515179;
c_Gen=(0.16976*T_Cond)-7.72503872;
d_Gen=125.0789441-T_Gen-(2.00755*T_Cond);
G_Gen=[a_Gen b_Gen c_Gen d_Gen];
roots(G_Gen);
F_Gen=ans;
for k=1:1:3
if F_Gen(k)<200&F_Gen(k)>44
X_Gen=F_Gen(k);
else
end
end
a_Abs=((1.97668*10^-5)*T_Evap)-(7.960030296*10^-4);
b_Abs=-((3.13336*10^-3)*T_Evap)+0.1524515179;
c_Abs=(0.16976*T_Evap)-7.72503872;
d_Abs=125.0789441-T_Abs-(2.00755*T_Evap);
G_Abs=[a_Abs b_Abs c_Abs d_Abs];
roots(G_Abs);
F_Abs=ans;
for k=1:1:3
if F_Abs(k)<200&F_Abs(k)>44
X_Abs=F_Abs(k);
else
end
end
```

```
A_Gen=-2.00755+(0.16976*X_Gen)-(3.13336*(10^-3)*(X_Gen^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Gen^3));
B_Gen=321.128-(19.322*X_Gen)+(3.74382*(10^-1)*(X_Gen^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Gen^3));
C_Gen=-1015.07+(79.5387*X_Gen)-(2.358016*(X_Gen^2))+(0.0303158*(X_Gen^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Gen^4));
D_Gen=4.6811-(0.30378*X_Gen)+(8.4485*(10^-3)*(X_Gen^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Gen^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Gen^4));
E_Gen=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Gen*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Gen^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Gen^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Gen^4));
h_Gen=C_Gen+(D_Gen*((1.8*T_Gen)+32))+(E_Gen*((1.8*T_Gen)+32)^2);

A_Abs=-2.00755+(0.16976*X_Abs)-(3.13336*(10^-3)*(X_Abs^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Abs^3));
B_Abs=321.128-(19.322*X_Abs)+(3.74382*(10^-1)*(X_Abs^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Abs^3));
C_Abs=-1015.07+(79.5387*X_Abs)-(2.358016*(X_Abs^2))+(0.0303158*(X_Abs^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Abs^4));
D_Abs=4.6811-(0.30378*X_Abs)+(8.4485*(10^-3)*(X_Abs^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Abs^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Abs^4));
E_Abs=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Abs*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Abs^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Abs^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Abs^4));
h_Abs=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_Abs)+32))+(E_Abs*((1.8*T_Abs)+32)^2);

for k=1:1:76
  if    T_Gen== Entropy(k,1)
        h_3=Entropy(k,4);
        P_3=Entropy(k,2);
  elseif  T_Gen>Entropy(k,1)&T_Gen<Entropy(k+1,1)
        h_3=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
```

```
            P_3=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
    else

   end

   if    T_Evap== Entropy(k,1)
            h_5=Entropy(k,4);
            P_5=Entropy(k,2);
   elseif  T_Evap>Entropy(k,1)&T_Evap<Entropy(k+1,1)
            h_5=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
            P_5=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
    else

   end
   if    T_Cond== Entropy(k,1)
            h_4=Entropy(k,3);
            P_4=Entropy(k,2);
   elseif  T_Cond>Entropy(k,1)&T_Cond<Entropy(k+1,1)
            h_4=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,3)-Entropy(k,3)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,3);
            P_4=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
    else

   end
end
X_2=X_Gen;
```

```
X_1=X_Abs;
h_1=h_Abs;
h_2=h_Gen;
m_5=Q_Evap/(h_5-h_4);
m_4=m_5;
m_3=m_4;
m_2=m_5/(((X_2/X_1)-1));
m_1=m_2+m_5;
Q_Gen=(m_3*h_3)+(m_2*h_2)-(m_1*h_1);
Q_Cond=(m_3*h_3)-(m_4*h_4);
Q_Abs=(m_2*h_2)+(m_5*h_5)-(m_1*h_1);
Q_Evap=(m_5*h_5)-(m_4*h_4);
COP_abs=Q_Evap/Q_Gen;
J(1,T_Cond)=T_Cond;
J(2,T_Cond)=COP_abs;
J(3,T_Cond)=m_1;
G=0;
end
for n=29:1:50
  if (G<J(2,n))&(J(3,n)>0)
     G=J(2,n);
    T_Cond=J(1,n);
  else
     end
  end
```

**%END T_Cond**

**% Start T_2**

```
for T_2=25:1:100

a_Gen=((1.97668*10^-5)*T_Cond)-(7.960030296*10^-4);
b_Gen=-((3.13336*10^-3)*T_Cond)+0.1524515179;
c_Gen=(0.16976*T_Cond)-7.72503872;
d_Gen=125.0789441-T_Gen-(2.00755*T_Cond);
G_Gen=[a_Gen b_Gen c_Gen d_Gen];
roots(G_Gen);
F_Gen=ans;
   for k=1:1:3
     if F_Gen(k)<71&F_Gen(k)>44
          X_Gen=F_Gen(k);
     else
     end
   end
a_Abs=((1.97668*10^-5)*T_Evap)-(7.960030296*10^-4);
b_Abs=-((3.13336*10^-3)*T_Evap)+0.1524515179;
c_Abs=(0.16976*T_Evap)-7.72503872;
d_Abs=125.0789441-T_Abs-(2.00755*T_Evap);
G_Abs=[a_Abs b_Abs c_Abs d_Abs];
roots(G_Abs);
F_Abs=ans;
  for k=1:1:3
     if F_Abs(k)<71&F_Abs(k)>44
          X_Abs=F_Abs(k);
     else
     end
  end
```

```
A_Gen=-2.00755+(0.16976*X_Gen)-(3.13336*(10^-3)*(X_Gen^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Gen^3));
B_Gen=321.128-(19.322*X_Gen)+(3.74382*(10^-1)*(X_Gen^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Gen^3));
C_Gen=-1015.07+(79.5387*X_Gen)-(2.358016*(X_Gen^2))+(0.0303158*(X_Gen^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Gen^4));
D_Gen=4.6811-(0.30378*X_Gen)+(8.4485*(10^-3)*(X_Gen^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Gen^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Gen^4));
E_Gen=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Gen*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Gen^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Gen^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Gen^4));
h_Gen=C_Gen+(D_Gen*((1.8*T_Gen)+32))+(E_Gen*((1.8*T_Gen)+32)^2);

A_Abs=-2.00755+(0.16976*X_Abs)-(3.13336*(10^-3)*(X_Abs^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Abs^3));
B_Abs=321.128-(19.322*X_Abs)+(3.74382*(10^-1)*(X_Abs^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Abs^3));
C_Abs=-1015.07+(79.5387*X_Abs)-(2.358016*(X_Abs^2))+(0.0303158*(X_Abs^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Abs^4));
D_Abs=4.6811-(0.30378*X_Abs)+(8.4485*(10^-3)*(X_Abs^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Abs^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Abs^4));
E_Abs=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Abs*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Abs^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Abs^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Abs^4));
h_Abs=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_Abs)+32))+(E_Abs*((1.8*T_Abs)+32)^2);

for k=1:1:76
  if    T_Gen== Entropy(k,1)
        h_5=Entropy(k,4);
        P_5=Entropy(k,2);
  elseif  T_Gen>Entropy(k,1)&T_Gen<Entropy(k+1,1)
        h_5=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
```

```
            P_5=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
        else

    end

    if    T_Evap== Entropy(k,1)
            h_7=Entropy(k,4);
            P_7=Entropy(k,2);
    elseif  T_Evap>Entropy(k,1)&T_Evap<Entropy(k+1,1)
            h_7=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
            P_7=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
        else

    end
    if    T_Cond== Entropy(k,1)
            h_6=Entropy(k,3);
            P_6=Entropy(k,2);
    elseif  T_Cond>Entropy(k,1)&T_Cond<Entropy(k+1,1)
            h_6=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,3)-Entropy(k,3)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,3);
            P_6=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
        else

    end
end
X_4=X_Gen;
```

```
X_3=X_4;
X_2=X_Abs;
X_1=X_2;
h_2=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_2)+32))+(E_Abs*((1.8*T_2)+32)^2);
h_1=h_Abs;
h_3=h_Gen;
m_7=Q_Evap/(h_7-h_6);
m_6=m_7;
m_5=m_6;
m_4=m_7/(((X_4/X_1)-1));
m_3=m_4;
m_1=m_4+m_7;
m_2=m_1;
Q_Gen=(m_5*h_5)+(m_3*h_3)-(m_2*h_2);
Q_Cond=(m_5*h_5)-(m_6*h_6);
Q_Heat=m_1*(h_2-h_1);
h_4=h_3-(Q_Heat/m_3);
Q_Abs=(m_4*h_4)+(m_7*h_7)-(m_1*h_1);
Q_Evap=(m_7*h_7)-(m_6*h_6);
COP_abs=Q_Evap/Q_Gen;
COP_ideal=((T_Evap+273.15)*(T_Gen-T_Abs))/((T_Gen+273.15)*(T_Abs-T_Evap));
Cp=4.19;
T_hi=T_Gen;
T_ho=h_4/Cp;
T_co=T_2;
T_ci=T_Abs;
EEF=(T_co-T_ci)/(T_hi-T_ci);
E(1,T_2)=T_2;
E(2,T_2)=EEF;
end
```

```
      for n=25:1:100
        if  E(2,n)>0.5&E(2,n)<0.6
            T_2=E(1,n);
          else
        end
      end


a_Gen=((1.97668*10^-5)*T_Cond)-(7.960030296*10^-4);
b_Gen=-((3.13336*10^-3)*T_Cond)+0.1524515179;
c_Gen=(0.16976*T_Cond)-7.72503872;
d_Gen=125.0789441-T_Gen-(2.00755*T_Cond);
G_Gen=[a_Gen b_Gen c_Gen d_Gen];
roots(G_Gen);
F_Gen=ans;
  for k=1:1:3
    if  F_Gen(k)<71&F_Gen(k)>44
        X_Gen=F_Gen(k);
    else
    end
%       End T_2
  end
a_Abs=((1.97668*10^-5)*T_Evap)-(7.960030296*10^-4);
b_Abs=-((3.13336*10^-3)*T_Evap)+0.1524515179;
c_Abs=(0.16976*T_Evap)-7.72503872;
d_Abs=125.0789441-T_Abs-(2.00755*T_Evap);
G_Abs=[a_Abs b_Abs c_Abs d_Abs];
roots(G_Abs);
F_Abs=ans;
```

```
for k=1:1:3
  if F_Abs(k)<71&F_Abs(k)>44
      X_Abs=F_Abs(k);
  else
  end
end

A_Gen=-2.00755+(0.16976*X_Gen)-(3.13336*(10^-3)*(X_Gen^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Gen^3));
B_Gen=321.128-(19.322*X_Gen)+(3.74382*(10^-1)*(X_Gen^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Gen^3));
C_Gen=-1015.07+(79.5387*X_Gen)-(2.358016*(X_Gen^2))+(0.0303158*(X_Gen^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Gen^4));
D_Gen=4.6811-(0.30378*X_Gen)+(8.4485*(10^-3)*(X_Gen^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Gen^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Gen^4));
E_Gen=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Gen*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Gen^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Gen^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Gen^4));
h_Gen=C_Gen+(D_Gen*((1.8*T_Gen)+32))+(E_Gen*((1.8*T_Gen)+32)^2);

A_Abs=-2.00755+(0.16976*X_Abs)-(3.13336*(10^-3)*(X_Abs^2))+(1.97668*(10^-
5)*(X_Abs^3));
B_Abs=321.128-(19.322*X_Abs)+(3.74382*(10^-1)*(X_Abs^2))-(2.0637*(10^-3)*(X_Abs^3));
C_Abs=-1015.07+(79.5387*X_Abs)-(2.358016*(X_Abs^2))+(0.0303158*(X_Abs^3))-
(1.40026*(10^-4)*(X_Abs^4));
D_Abs=4.6811-(0.30378*X_Abs)+(8.4485*(10^-3)*(X_Abs^2))-(1.0477*(10^-
4)*(X_Abs^3))+(4.8*(10^-7)*(X_Abs^4));
E_Abs=(-4.9*10^-3)+(3.83*X_Abs*(10^-4))-(1.08*(10^-5)*(X_Abs^2))+(1.315*(10^-
7)*(X_Abs^3))-(5.9*(10^-10)*(X_Abs^4));
h_Abs=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_Abs)+32))+(E_Abs*((1.8*T_Abs)+32)^2);

for k=1:1:76
```

```
if     T_Gen== Entropy(k,1)
          h_5=Entropy(k,4);
          P_5=Entropy(k,2);
elseif  T_Gen>Entropy(k,1)&T_Gen<Entropy(k+1,1)
          h_5=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
          P_5=((T_Gen-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
        else

end

if     T_Evap== Entropy(k,1)
          h_7=Entropy(k,4);
          P_7=Entropy(k,2);
elseif  T_Evap>Entropy(k,1)&T_Evap<Entropy(k+1,1)
          h_7=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,4)-Entropy(k,4)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,4);
          P_7=((T_Evap-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
        else

end
if     T_Cond== Entropy(k,1)
          h_6=Entropy(k,3);
          P_6=Entropy(k,2);
elseif  T_Cond>Entropy(k,1)&T_Cond<Entropy(k+1,1)
          h_6=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,3)-Entropy(k,3)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,3);
```

```
            P_6=((T_Cond-Entropy(k,1))*(Entropy(k+1,2)-Entropy(k,2)))/(Entropy(k+1,1)-
Entropy(k,1))+Entropy(k,2);
        else

    end
end



X_4=X_Gen;
X_3=X_4;
X_2=X_Abs;
X_1=X_2;
h_2=C_Abs+(D_Abs*((1.8*T_2)+32))+(E_Abs*((1.8*T_2)+32)^2);
h_1=h_Abs;
h_3=h_Gen;
m_7=Q_Evap/(h_7-h_6);
m_6=m_7;
m_5=m_6;
m_4=m_7/(((X_4/X_1)-1));
m_3=m_4;
m_1=m_4+m_7;
m_2=m_1;
Q_Gen=(m_5*h_5)+(m_3*h_3)-(m_2*h_2);
Q_Cond=(m_5*h_5)-(m_6*h_6);
Q_Heat=m_1*(h_2-h_1);
h_4=h_3-(Q_Heat/m_3);
Q_Abs=(m_4*h_4)+(m_7*h_7)-(m_1*h_1);
Q_Evap=(m_7*h_7)-(m_6*h_6);
COP_abs=Q_Evap/Q_Gen;
```

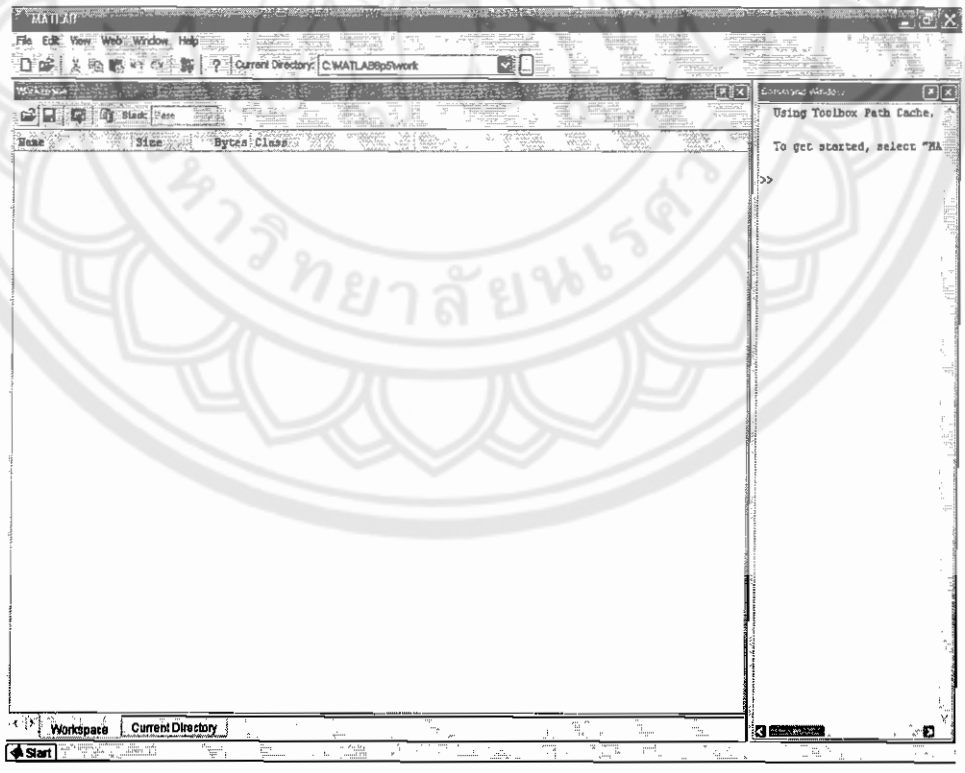
```
DP=P_5-P_7;
Q=m_1/998;
W_Pump=Q*DP*1000;
m_cool=0.23952;
T_8=25;
Cp=4.19;
T_9=((Q_Abs)/(m_cool*Cp))+T_8;
T_10=((Q_Cond)/(m_cool*Cp))+T_9;

fprintf('T_Cond = %.1f (C)\n',T_Cond);
fprintf('T_Abs= %.1f (C)\n',T_Abs);
fprintf('T_Gen = %.1f (C)\n',T_Gen);
fprintf('T_Evap= %.1f (C)\n',T_Evap);
fprintf('T_2 = %.1f (C)\n',T_2);
fprintf('T_10 = %.1f (C)\n',T_10);
fprintf('X_Gen = %.2f \n',X_Gen);
fprintf('X_Abs = %.2f \n',X_Abs);
fprintf('h_1 = %.2f (kJ/kg)\n',h_1);
fprintf('h_2 = %.2f (kJ/kg)\n',h_2);
fprintf('h_3 = %.2f (kJ/kg)\n',h_3);
fprintf('h_4 = %.2f (kJ/kg)\n',h_4);
fprintf('h_5 = %.2f (kJ/kg)\n',h_5);
fprintf('h_6 = %.2f (kJ/kg)\n',h_6);
fprintf('h_7 = %.2f (kJ/kg)\n',h_7);
fprintf('m_1 = %.5e (kg/s)\n',m_1);
fprintf('m_2 = %.5e (kg/s)\n',m_2);
fprintf('m_3 = %.5e (kg/s)\n',m_3);
fprintf('m_4 = %.5e (kg/s)\n',m_4);
fprintf('m_5 = %.5e (kg/s)\n',m_5);
fprintf('m_6 = %.5e (kg/s)\n',m_6);
```

```
fprintf('m_7 = %.5e (kg/s)\n',m_7);
fprintf('m_cool = %.5e (kg/s)\n',m_cool);
fprintf('Q_Gen = %.5f (kW)\n',Q_Gen);
fprintf('Q_Cond = %.5f (kW)\n',Q_Cond);
fprintf('Q_Abs = %.5f (kW)\n',Q_Abs);
fprintf('Q_Evap = %.5f (kW)\n',Q_Evap);
fprintf('Q_Heat = %.5f (kW)\n',Q_Heat);
fprintf('COP_abs = %.5f \n',COP_abs);
fprintf('W_Pump= %.5f (W)\n',W_Pump);
```

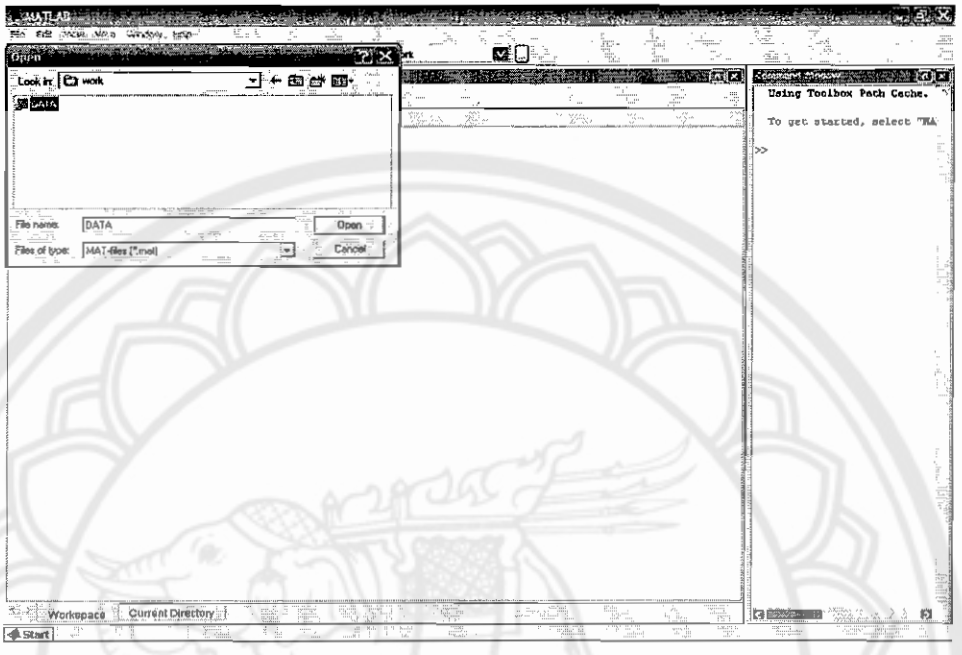
## 3. วิธีการใช้โปรแกรม

**ขั้นที่ 1** เมื่อเปิดโปรแกรม Mat Lab รูปของโปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 3.1



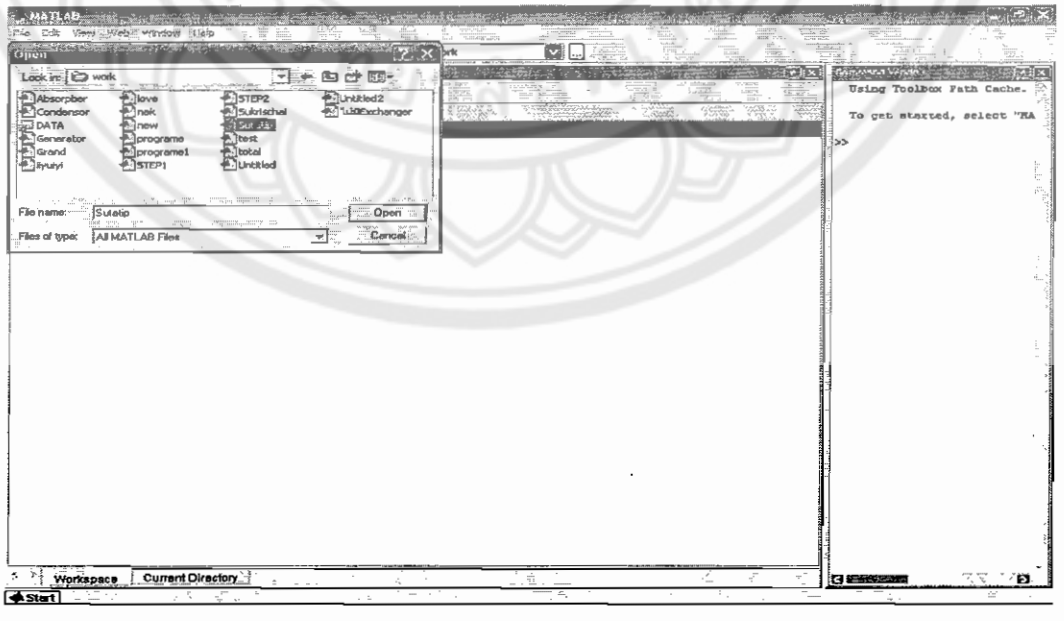

**รูปที่ 3.1** โปรแกรม Matlab 6.5

**ขั้นที่ 2** เปิด Workspace โดยคลิกที่ Open แล้วคลิก Data แล้วกด Open อีกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.2




**รูปที่ 3.2** การเปิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม

**ขั้นที่ 3** เปิดโปรแกรม Performance simulation of an absorption refrigeration system โดยคลิกที่ Open แล้วคลิก Sutatip แล้วคลิก Open อีกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.3

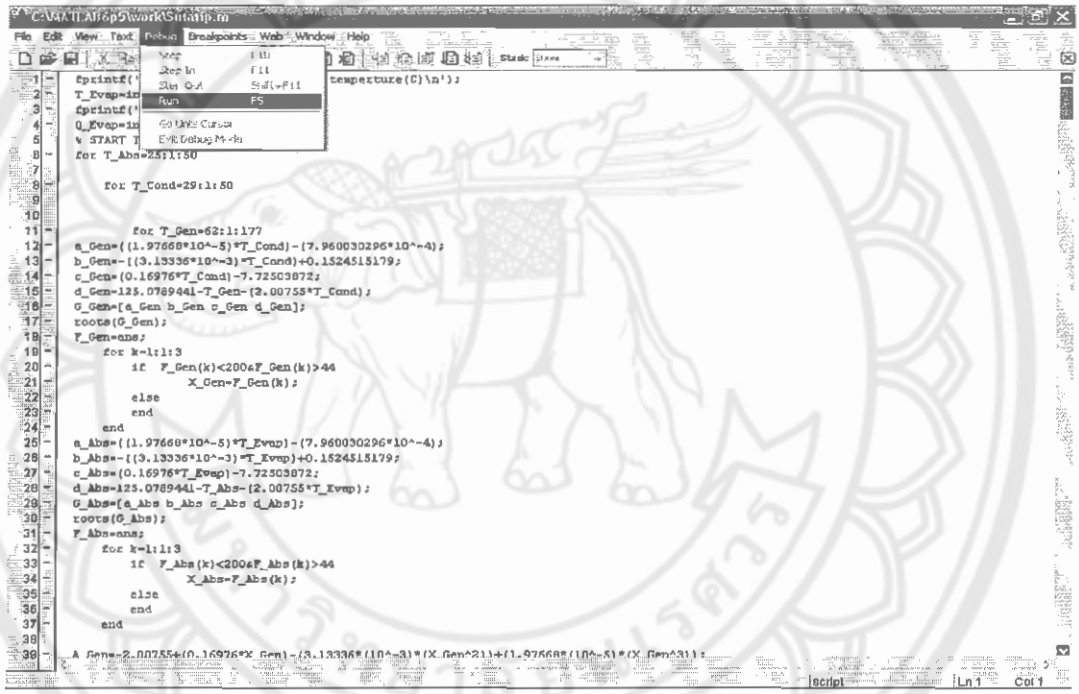



**รูปที่ 3.3** การเปิดโปรแกรม Performance simulation of an absorption refrigeration system

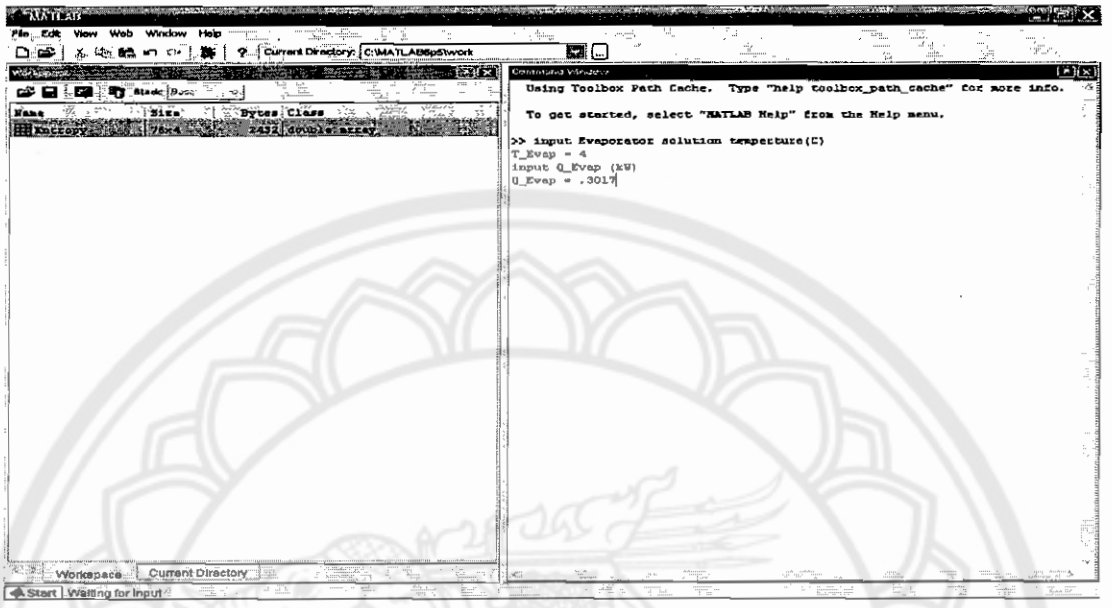
**ขั้นที่ 4** เมื่อเปิดโปรแกรม Performanee simulation of an absorption refrigeration system แล้ว จะเป็นคำสั่ง ให้โปรแกรมเริ่มการทำงานรูปที่ 3.4 โดยที่โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างที่ใช้ในการรับค่าของผลการทดสอบ ซึ่งผู้ใช้จะต้องกรอกข้อมูล ได้แก่

- ภาระการทำความเย็นที่ Evaporator มีค่าเท่ากับ 0.3107 kW
- อุณหภูมิที่ Evaporator มีค่าเท่ากับ 4° C

การป้อนค่าจะแสดงในรูปที่ 3.5 จากนั้นคลิก Debug แล้วเลื่อนมาที่ Run ตามรูปที่ 3.4 โปรแกรมก็จะทำการประมวลผล



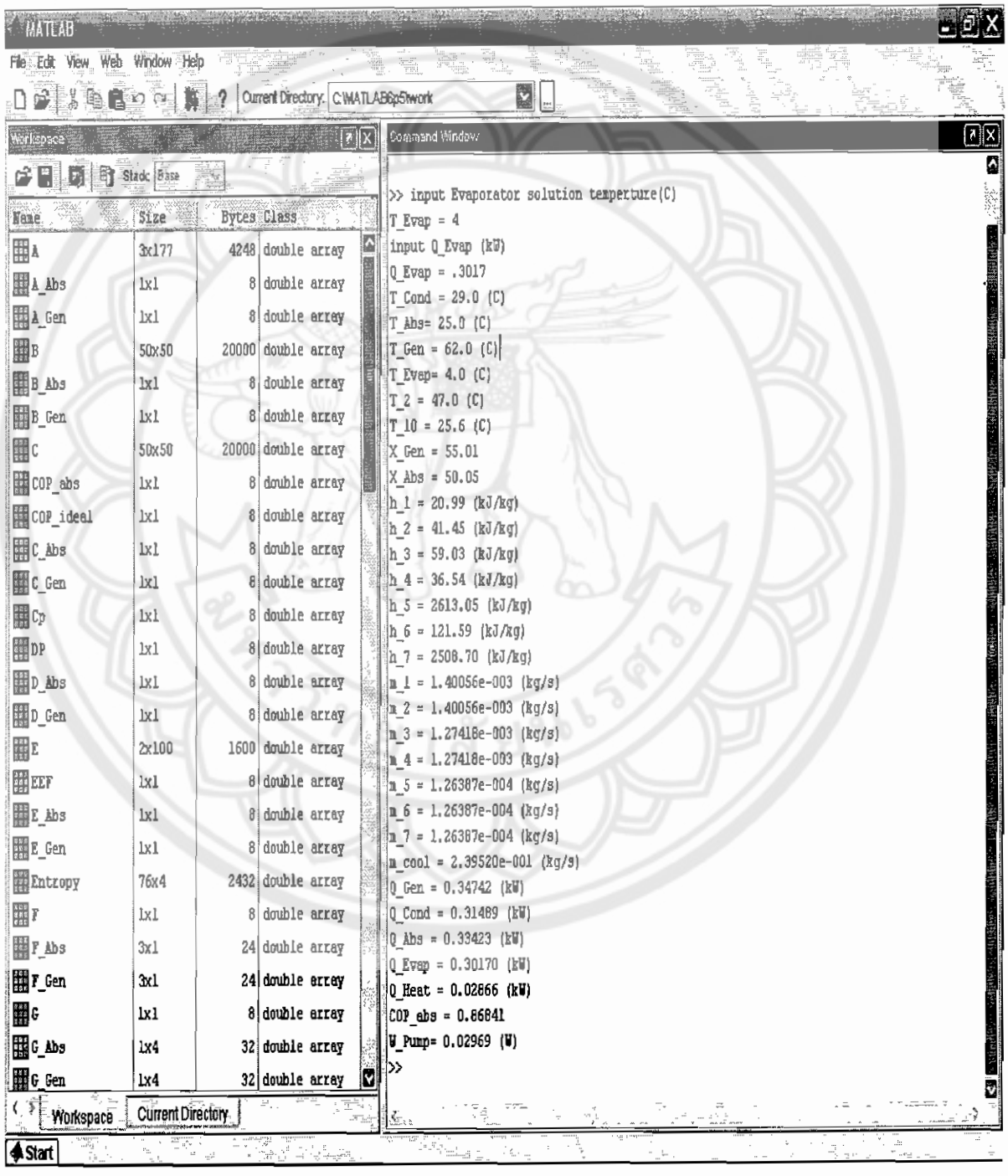

**รูปที่ 3.4** การ Run โปรแกรม Performance simulation of an absorption refrigeration system




**รูปที่ 3.5** การป้อนค่าต่างในโปรแกรม Performance simulation of an absorption refrigeration system

## 4. ผลที่ได้จากโปรแกรม

จากการประมวลผลของโปรแกรมจะได้ค่าที่นำมาวิเคราะห์ผลในรูปที่ 3.6




**รูปที่ 4** ผลที่ได้จากโปรแกรม