

LAMPIRAN I : Hasil Pengamatan

Tabel I : Hasil Pengamatan Reaksi antara Asam Asetat dan alkohol 5 M pada Suhu 70°C

Lamanya Reaksi (menit)	Hasil Ester pada asam asetat	
	2 M	3 M
0	0,00000	0,00000
10	0,03334	0,04946
20	0,06531	0,09764
30	0,09605	0,14458
40	0,12768	0,19039
50	0,15784	0,23493
60	0,18732	0,27842

Tabel II : Hasil Pengamatan Reaksi antara Asam Asetat 5 M dan Alkohol pada Suhu 70°C.

Lamanya Reaksi (menit) t	Hasil Ester pada Etanol	
	2 M	3 M
0	0,00000	0,00000
10	0,03512	0,05139
20	0,06864	0,09816
30	0,09615	0,14586
40	0,12768	0,19039
50	0,15761	0,23249
60	0,18740	0,27582

Tabel III : Hubungan antara Konsentrasi Katalis dan Konsentrasi Asam Asetat terhadap Laju Esterifikasi pada Suhu 40°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	Banyaknya ester yang terbentuk selama waktu (menit)				
		30	60	90	120	150
0,1	0,1	-	-	-	-	-
	0,2	-	-	5.36110E-04	5.36110E-04	7.95751E-04
	0,3	-	-	5.97745E-04	7.96274E-04	1.19225E-03
	0,4	-	5.31615E-03	7.96536E-04	1.06087E-03	1.50260E-04
	0,5	-	6.64250E-04	9.95097E-04	1.32509E-03	1.98223E-03
0,2	0,1	-	-	5.30565E-04	5.30565E-04	7.94170E-04
	0,2	-	5.31261E-04	7.95751E-04	1.05947E-04	1.50474E-03
	0,3	3.98862E-04	7.96274E-04	1.19225E-03	1.50680E-03	2.37168E-03
	0,4	5.31615E-04	1.32509E-04	1.98251E-03	2.63662E-04	3.93350E-03
	0,5	5.31615E-04	1.06087E-03	1.58783E-03	1.58783E-03	3.15597E-03
0,3	0,1	-	-	-	-	1.15580E-03
	0,2	-	-	5.80523E-04	7.72856E-04	1.15579E-03
	0,3	-	1.16029E-03	1.75720E-03	2.30325E-03	3.44453E-03
	0,4	-	7.75086E-03	2.31043E-03	3.07087E-03	4.57774E-03
	0,5	7.68320E-04	1.92932E-03	2.88323E-03	3.83019E-03	5.70378E-03
0,4	0,1	-	-	-	1.05673E-03	1.57961E-03
	0,2	-	1.05847E-03	1.58474E-03	2.10704E-03	3.14305E-03
	0,3	7.96277E-03	1.58680E-03	2.37168E-03	4.18886E-03	6.23187E-03
	0,4	1.06089E-03	2.11248E-03	3.15507E-03	4.88886E-03	6.25087E-03
	0,5	1.32509E-03	2.63662E-03	4.00009E-03	5.22222E-03	7.75497E-03
0,5	0,1	-	-	9.91194E-04	1.31820E-03	1.96726E-03
	0,2	6.66667E-04	1.32248E-03	1.97674E-03	2.62646E-03	3.12700E-03
	0,3	9.94449E-04	1.97974E-03	2.95672E-03	3.92502E-03	5.83001E-03
	0,4	1.32464E-03	2.63470E-03	3.93122E-03	5.21416E-03	7.74085E-03
	0,5	1.65421E-03	3.20740E-03	4.90036E-03	6.47380E-03	7.61977E-03

Tabel IV : Hubungan antara Konsentrasi Katalis dan Konsentrasi Asam Asetat terhadap Laju Esterifikasi pada Suhu 50°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	Banyaknya ester yang terbentuk selama waktu (menit)				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	-	-	-	-	-
	0,2	-	-	6.16471E-04	6.16471E-04	9.99227E-04
	0,3	-	6.97425E-03	6.97425E-03	9.29077E-04	1.39117E-03
	0,4	-	6.20282E-03	6.20282E-03	9.29439E-03	1.58304E-03
	0,5	-	7.75105E-04	1.16126E-03	1.54641E-03	2.31401E-03
0,2	0,1	-	-	9.24798E-04	9.24798E-04	9.22694E-04
	0,2	-	6.17498E-04	9.24798E-04	1.23132E-03	1.84175E-03
	0,3	-	9.25504E-04	1.35822E-03	1.38522E-03	2.75719E-03
	0,4	6.17075E-04	1.23319E-03	1.88459E-03	2.45615E-03	3.66910E-03
	0,5	7.72115E-04	1.54547E-03	2.30513E-03	3.06617E-03	4.57750E-03
0,3	0,1	-	-	-	9.12031E-04	1.36366E-03
	0,2	-	9.14086E-04	1.36825E-03	1.82051E-03	2.71944E-03
	0,3	6.86686E-04	1.36979E-03	2.04938E-03	2.72547E-03	4.06746E-03
	0,4	9.15134E-04	1.82446E-03	2.72851E-03	3.62696E-03	5.40786E-03
	0,5	1.14335E-03	2.27852E-03	3.40569E-03	4.52501E-03	6.74080E-03
0,4	0,1	-	-	9.12031E-04	1.21344E-03	1.81240E-03
	0,2	6.10263E-04	1.21708E-03	1.82051E-03	2.42061E-03	3.61106E-03
	0,3	9.14785E-04	1.82323E-03	2.72547E-03	3.62160E-03	5.39616E-03
	0,4	1.21890E-03	2.42783E-03	3.62696E-03	4.81657E-03	7.16807E-03
	0,5	1.52263E-03	3.03308E-03	4.52501E-03	6.00554E-03	8.92707E-03
0,5	0,1	3.71008E-04	7.40073E-04	1.10721E-03	1.47244E-03	2.19736E-03
	0,2	7.41426E-04	1.47780E-03	2.20919E-03	2.93572E-03	4.37460E-03
	0,3	1.11125E-03	2.21318E-03	3.30602E-03	4.38998E-03	6.53212E-03
	0,4	1.48050E-03	2.94626E-03	4.39777E-03	5.83541E-03	8.67059E-03
	0,5	1.84915E-03	3.67709E-03	5.48454E-03	7.27214E-03	1.04085E-02

Tabel V : Hubungan antara Konsentrasi Katalis dan Konsentrasi Asam Asetat terhadap Laju Esterifikasi pada Suhu 60°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	Banyaknya ester yang terbentuk selama waktu (menit)				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	-	-	-	-	5.32817E-04
	0,2	-	-	5.33524E-04	7.10883E-04	1.06491E-03
	0,3	-	5.33752E-04	8.00014E-04	1.06584E-03	1.59628E-03
	0,4	-	7.11526E-03	1.06631E-03	1.42047E-03	2.12694E-03
	0,5	-	8.89181E-04	1.33243E-03	1.77481E-03	2.65689E-03
0,2	0,1	-	-	5.14936E-04	6.85838E-04	1.02658E-03
	0,2	-	6.87009E-04	1.02919E-03	1.37050E-03	2.05050E-03
	0,3	5.15824E-04	1.03006E-03	1.54278E-03	2.05395E-03	3.07178E-03
	0,4	6.87594E-04	1.37283E-03	2.05569E-03	2.73625E-03	4.09045E-03
	0,5	8.59312E-04	1.71527E-03	2.56793E-03	3.41734E-03	5.16655E-03
0,3	0,1	-	-	-	1.03365E-03	1.54559E-03
	0,2	-	1.03634E-03	1.55149E-03	2.06467E-03	3.08520E-03
	0,3	-	1.55347E-03	2.32495E-03	3.09298E-03	4.61887E-03
	0,4	1.03767E-03	2.06996E-03	3.09691E-03	4.11864E-03	6.14673E-03
	0,5	1.29565E-03	2.58574E-03	3.86737E-03	5.14165E-03	7.66877E-03
0,4	0,1	-	-	1.01236E-03	1.34701E-03	2.01217E-03
	0,2	-	1.35149E-03	2.02213E-03	2.68943E-03	4.01426E-03
	0,3	1.01576E-03	2.02550E-03	3.02933E-03	4.02737E-03	6.00641E-03
	0,4	1.35376E-03	2.69837E-03	4.03399E-03	5.36883E-03	7.98880E-03
	0,5	1.69145E-03	3.37007E-03	5.03611E-03	6.68985E-03	7.75055E-03
0,5	0,1	-	-	1.26347E-03	1.68027E-03	2.50749E-03
	0,2	8.46289E-04	1.68723E-03	2.52292E-03	3.35346E-03	4.99947E-03
	0,3	1.26976E-03	2.52815E-03	3.77839E-03	5.01970E-03	7.47618E-03
	0,4	1.69976E-03	3.36728E-03	5.02992E-03	6.67903E-03	7.94193E-03
	0,5	2.11232E-03	4.20464E-03	6.27756E-03	6.27756E-03	8.59711E-03

Tabel VI : Hubungan antara Konsentrasi Katalis dan Konsentrasi Asam Asetat terhadap Laju Esterifikasi pada Suhu 70°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	Banyaknya ester yang terbentuk selama waktu (menit)				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	-	-	-	-	0.000607635
	0,2	-	-	6.03532E-04	0.000804167	0.001024575
	0,3	-	0.000603839	0.000705048	0.001205895	0.001805883
	0,4	-	0.000804743	0.001206408	0.001607136	0.002406517
	0,5	0.000503514	0.001006045	0.001507564	0.002038156	0.005672447
0,2	0,1	-	-	0.000581188	0.000774042	0.001158427
	0,2	-	7.75533E-04	0.001161758	0.001546931	0.002314346
	0,3	0.00058223	0.001162864	0.001741665	0.002318762	0.003467793
	0,4	0.000776270	0.001547916	0.002320997	0.003089454	0.004618819
	0,5	0.000970166	0.001936717	0.002899656	0.003859034	0.005767357
0,3	0,1	-	-	0.000856936	0.001140673	0.001705321
	0,2	-	1.14390E-03	0.001712499	0.002278716	0.003405271
	0,3	0.000859366	0.001714908	0.002566735	0.003414756	0.005677921
	0,4	0.001145517	0.002285332	0.003419548	0.004548227	0.006787309
	0,5	0.001431495	0.002855149	0.004271649	0.005679311	0.008473466
0,4	0,1	-	-	0.001115807	0.001484500	0.002217172
	0,2	0.000746870	0.001489953	0.002229286	0.002764934	0.004425362
	0,3	0.001119923	0.002233382	0.003346469	0.004441312	0.006624657
	0,4	0.001492716	0.002975772	0.004449373	0.005913683	0.008815150
	0,5	0.001865220	0.003717131	0.005555992	0.007182094	0.009966970
0,5	0,1	-	0.000918978	0.001374767	0.001828133	0.002727774
	0,2	0.000921079	0.001836385	0.002746020	0.003650117	0.005442032
	0,3	0.001381021	0.002752218	0.004113824	0.005466020	0.008142729
	0,4	0.002297698	0.005792541	0.006839084	0.009029784	0.013505527
	0,5	0.003538732	0.006329463	0.006904744	0.009247372	0.009427637

Tabel VII : Optimasi Penambahan Katalisator Asam Sulfat

konsentrasi H_2SO_4	Banyaknya ester yang terbentuk
0.5	0.00942637
0.55	0.00963754
0.60	0.00974229
0.65	0.01097423
0.70	0.01134586
0.75	0.01134586
0.80	0.00962626
0.85	0.00928343
0.95	0.00905212

Tabel VIII : Efektifitas Pengaruh Penambahan Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$

konsentrasi H_2SO_4	Banyaknya ester yang terbentuk
0.5	0.0951100
0.55	0.0099875
0.60	0.0109742
0.65	0.0109742
0.70	0.0113458
0.75	0.0113458
0.80	0.0093274
0.85	0.0092342
0.95	0.0089111

LAMPIRAN II : Hasil Perhitungan Penentuan Orde Reaksi Esterifikasi antara Asam Asetat dan

Untuk menganalisa data dari tabel 1 dan tabel 2 di atas digunakan Model Eksponen. Secara Umum persamaannya dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = ae^{bx}$$

Atau

$$\ln Y = \ln a + bX$$

Di mana koefisien-koefisien a dan b dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y_i}{n} - b \left(\frac{\sum X_i}{n} \right)$$

$$b = \frac{n (\sum X_i \ln Y_i) - (\sum X_i)(\sum \ln Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Untuk penelitian ini maka :

X_i = lamanya reaksi, t

Y_i = $[CH_3COOH] - [CH_3COOC_2H_5]$

Tabel IX : Daftar Perhitungan untuk Variabel Asetat

ln (Y _i)		(X _i)
2 M	3 M	
0,693147	1,058612	0
0,676336	1,096961	10
0,659947	1,065522	20
0,643930	1,049216	30
0,627178	1,033045	40
0,610930	1,017065	50
0,594806	1,001217	60
3,294376	7,321638	210

Dengan memasukkan data-data ini diperoleh koefisien a dan b berturut-turut:

$$a_1 = 1,99484 \quad b_1 = -0,00163$$

$$a_2 = 3,01491 \quad b_2 = -0,00173$$

Dengan demikian persamaan pendekatan yang diperoleh dari pengeplotan antara konsentrasi asam asetat terhadap waktu sebagai berikut:

Pada konsentrasi asam asetat 2 M:

$$Y = 1,99484 \cdot e^{-0,00163x}$$

Pada konsentrasi asam asetat 3 M:

$$Y = 3,00969 \cdot e^{-0,00173x}$$

Selanjutnya harga laju awal dapat dihitung dengan mendifferensialkan persamaan di atas:
Untuk konsentrasi asam asetat 2 M :

$$V(x) = \frac{dy}{dx} = 1,99484 \cdot -0,00163 \cdot e^{-0,00163x}$$

$$V_0 = Y(t=0) = - 0,00327$$

Untuk konsentrasi asam asetat 3 M :

$$V(x) = 3,00969 \cdot -0,00173 \cdot e^{-0,00173x}$$

$$V_0 = Y(t=0) = - 0,00521$$

Tabel X : Daftar Perhitungan untuk Variabel Ethanol

ln (Y _i)		(X _i)
2 M	3 M	
0,693147	1,098612	0
0,675431	1,081398	10
0,658224	1,065345	20
0,643909	1,048770	30
0,627215	1,033070	40
0,611861	1,017980	50
0,602661	1,001268	60
4,512448	7,347344	210

Dengan cara seperti di atas diperoleh koefisien-koefisien a dan b sebesar:

$$a_1 = 1,99785 \quad b_1 = -0,00161$$

$$a_2 = 2,99716 \quad b_2 = -0,00160$$

Jadi diperoleh persamaan pada masing-masing konsentrasi 2 dan 3 M ethanol sebagai berikut:

$$Y' = 1,99785 \cdot e^{-0,00161x}$$

$$Y'' = 2,99216 \cdot e^{-0,00160x}$$

Dengan cara mendifferensialkan kedua persamaan ini diperoleh ungkapan laju pada berbagai waktu:

Untuk konsentrasi 2 M ethanol:

$$V(x) = \frac{dy}{dx} = 1,99785 \cdot -0,00161 \cdot e^{-0,00161x}$$

$$V_0 = Y(t=0) = -0,00323$$

Tabel 10: Daftar Pehitungan untuk variabel Ethanol

ln (Yi)		(Xi)
2 M	3 M	
0,693147	1,098612	0
0,675431	1,081398	10
0,658224	1,065345	20
0,643909	1,048770	30
0,627215	1,033070	40
0,611861	1,017980	50
0,602661	1,001268	60
4,512448	7,347344	210

Dengan cara seperti di atas diperoleh koefisien-koefisien a dan b sebesar:

$$a_1 = 1,99785 \quad b_1 = -0,00161$$

$$a_2 = 2,99716 \quad b_2 = -0,00160$$

Jadi diperoleh persamaan pada masing-masing konsentrasi 2 dan 3 M ethanol sebagai berikut:

$$Y' = 1,99785 \cdot e^{-0,00161x}$$

$$Y'' = 2,99216 \cdot e^{-0,00160x}$$

Dengan cara mendifferensialkan kedua persamaan ini diperoleh ungkapan laju pada berbagai waktu:

Untuk konsentrasi 2 M ethanol:

$$V(x) = \frac{dy}{dx} = 1,99785 \cdot -0,00161 \cdot e^{-0,00161x}$$

$$V_0 = Y(t=0) = -0,00323$$

Untuk konsentrasi 3 M ethanol:

$$V(x) = 2,997169 \cdot -0,00160 \cdot e^{-0,00160x}$$

$$V'' = V(t=0) = -0,00480$$

Untuk menentukan orde reaksi dianggap salah satu reaktan adalah tetap. Maka orde reaksi terhadap asam asetat dengan konsentrasi ethanol tetap, yaitu:

$$V = \frac{dx}{dt} = k [A]^m [B]^n$$

$$\frac{V'}{V''} = \frac{k [A']^m [B']^n}{k [A'']^m [B']^n} = \frac{[A']^m}{[A'']^m}$$

$$\frac{0,00327}{0,00521} = \frac{2^m}{3^m}$$

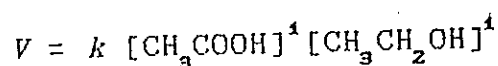
$$m = 1,140268 \approx 1$$

Sedangkan orde reaksi terhadap ethanol dengan konsentrasi asam asetat tetap adalah :

$$\frac{0,00323}{0,00480} = \frac{2^n}{3^n}$$

$$n = 0,974013 \approx 1$$

Jadi reaksi esterifikasi antara asam asetat dan ethanol mengikuti reaksi orde dua dan ungkapan hukum laju reaksinya dapat dinyatakan sebagai berikut:



LAMPIRAN III : Perhitungan Konstanta Laju Reaksi.

Untuk menghitung konstanta laju semu reaksi orde satu menggunakan persamaan berikut:

$$k_{\text{semu}} = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{a}{(a-x)}$$

a = konsentrasi as.asetat
 b = konsentrasi alkohol
 t = waktu

Tabel XI : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 40°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	k _{semu}				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,217E-05
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	2,982E-05	2,237E-05	2,215E-05
	0,3	0,000E+00	0,000E+00	2,216E-05	2,215E-05	2,212E-05
	0,4	0,000E+00	2,230E-04	2,215E-05	2,213E-05	2,108E-06
	0,5	0,000E+00	2,216E-05	2,214E-05	2,211E-05	2,207E-05
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	3,911E-05	4,433E-05	4,430E-05
	0,2	0,000E+00	4,433E-05	4,430E-05	4,416E-06	4,420E-05
	0,3	4,435E-05	4,430E-05	4,425E-05	4,419E-05	4,409E-05
	0,4	4,433E-05	5,522E-06	5,521E-05	5,493E-06	5,490E-05
	0,5	3,546E-05	3,540E-05	3,534E-05	2,651E-05	3,517E-05
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	6,457E-05
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	3,230E-05	3,226E-05	3,228E-05
	0,3	0,000E+00	6,458E-05	6,527E-05	6,437E-05	6,414E-05
	0,4	0,000E+00	3,261E-04	6,436E-05	6,422E-05	6,395E-05
	0,5	6,462E-05	6,444E-05	6,426E-05	6,408E-05	6,374E-05
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	8,853E-05	8,840E-05
	0,2	0,000E+00	8,844E-05	8,837E-05	8,826E-05	8,809E-05
	0,3	8,866E-04	8,839E-05	8,819E-05	1,172E-04	1,166E-04
	0,4	8,852E-05	8,825E-05	8,799E-05	1,025E-04	8,722E-05
	0,5	8,846E-05	8,812E-05	8,825E-05	8,749E-05	8,604E-05
0,5	0,1	0,000E+00	0,000E+00	1,107E-04	1,106E-04	1,104E-05
	0,2	1,113E-04	1,106E-04	1,104E-04	1,102E-04	8,755E-05
	0,3	1,107E-04	1,104E-04	1,101E-04	1,097E-04	1,090E-05
	0,4	1,106E-04	1,102E-04	1,097E-04	1,093E-04	1,080E-05
	0,5	1,105E-04	1,099E-04	1,094E-04	1,089E-04	1,080E-05

Tabel XII : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 50°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	k _{semu}				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	3,430E-05	2,573E-05	2,783E-05
	0,3	0,000E+00	3,920E-04	2,614E-04	2,585E-05	2,212E-05
	0,4	0,000E+00	2,605E-04	1,737E-04	1,959E-04	2,582E-05
	0,5	0,000E+00	2,586E-05	2,584E-05	2,581E-05	2,557E-05
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	1,032E-04	7,743E-05	5,150E-05
	0,2	0,000E+00	5,154E-05	5,150E-05	5,146E-05	5,140E-05
	0,3	0,000E+00	5,150E-05	5,042E-05	3,857E-05	4,130E-05
	0,4	5,153E-05	5,146E-05	5,247E-05	5,133E-05	5,110E-05
	0,5	5,151E-05	5,160E-05	5,134E-05	5,126E-05	5,107E-05
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	7,635E-05	7,628E-05
	0,2	0,000E+00	7,635E-05	7,627E-05	7,670E-05	7,606E-05
	0,3	7,639E-05	7,627E-05	7,616E-05	7,605E-05	7,584E-05
	0,4	7,635E-05	7,619E-05	7,605E-05	7,591E-05	7,562E-05
	0,5	7,631E-05	7,612E-05	7,594E-05	7,576E-05	7,541E-05
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	1,018E-04	1,017E-04	1,016E-04
	0,2	1,019E-04	1,017E-04	1,016E-04	1,015E-04	1,012E-04
	0,3	1,018E-04	1,016E-04	1,014E-04	1,012E-04	1,008E-04
	0,4	1,017E-04	1,015E-04	1,012E-04	1,010E-04	1,005E-04
	0,5	1,017E-04	1,014E-04	1,010E-04	1,007E-04	1,001E-04
0,5	0,1	1,239E-04	1,238E-04	1,237E-04	1,236E-04	1,234E-04
	0,2	1,238E-04	1,236E-04	1,234E-04	1,232E-04	1,229E-04
	0,3	1,237E-04	1,234E-04	1,231E-04	1,228E-04	1,225E-04
	0,4	1,236E-04	1,232E-04	1,228E-04	1,225E-04	1,217E-04
	0,5	1,235E-04	1,230E-04	1,226E-04	1,221E-04	1,235E-04

Tabel XIII : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 60°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	k _{semu}				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,968E-05
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	2,968E-05	2,967E-05	2,976E-05
	0,3	0,000E+00	2,968E-05	2,967E-05	2,966E-05	2,964E-05
	0,4	0,000E+00	2,991E-04	2,966E-05	2,965E-05	2,962E-05
	0,5	0,000E+00	2,967E-05	2,965E-05	2,963E-05	2,269E-03
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	5,736E-05	5,735E-05	5,733E-05
	0,2	0,000E+00	5,735E-05	5,732E-05	5,730E-05	5,725E-05
	0,3	5,736E-05	5,732E-05	5,729E-05	5,725E-05	5,718E-05
	0,4	5,735E-05	5,730E-05	5,725E-05	5,720E-05	5,710E-05
	0,5	5,734E-05	5,727E-05	5,721E-05	5,715E-05	5,771E-05
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	8,659E-05	8,654E-05
	0,2	0,000E+00	8,659E-05	8,653E-05	8,648E-05	8,637E-05
	0,3	0,000E+00	8,653E-05	8,644E-05	8,636E-05	8,339E-05
	0,4	8,658E-05	8,647E-05	8,636E-05	8,625E-05	8,603E-05
	0,5	8,656E-05	8,641E-05	8,628E-05	8,614E-05	8,587E-05
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	1,131E-04	1,130E-04	1,129E-04
	0,2	0,000E+00	1,130E-04	1,129E-04	1,128E-04	1,264E-04
	0,3	1,131E-04	1,129E-04	1,128E-04	1,126E-04	1,245E-04
	0,4	1,130E-04	1,128E-04	1,126E-04	1,124E-04	4,167E-05
	0,5	1,130E-04	1,127E-04	1,125E-04	1,123E-04	4,118E-04
0,5	0,1	0,000E+00	0,000E+00	1,413E-04	1,412E-04	1,411E-04
	0,2	1,413E-04	1,412E-04	1,411E-04	1,409E-04	1,406E-04
	0,3	1,413E-04	1,410E-04	1,408E-04	1,406E-04	1,402E-04
	0,4	1,412E-04	1,409E-04	1,406E-04	1,403E-04	1,398E-04
	0,5	1,411E-04	1,407E-04	1,404E-04	1,053E-04	1,393E-04

Tabel XIV : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 70°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	k _{semu}				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	3,358E-05
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	3,358E-05	3,357E-05	2,853E-05
	0,3	0,000E+00	3,358E-05	3,357E-05	3,356E-05	3,354E-05
	0,4	0,000E+00	3,357E-05	3,356E-05	3,355E-05	3,352E-05
	0,5	3,358E-05	3,357E-05	3,355E-05	3,354E-05	3,351E-05
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	6,476E-05	6,475E-05	6,473E-05
	0,2	0,000E+00	6,475E-05	6,473E-05	6,471E-05	6,466E-05
	0,3	6,476E-05	6,473E-05	6,469E-05	6,466E-05	6,459E-05
	0,4	6,475E-05	6,471E-05	6,466E-05	6,461E-05	6,452E-05
	0,5	6,474E-05	6,468E-05	6,462E-05	6,457E-05	6,445E-05
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	9,563E-05	9,560E-05	9,556E-05
	0,2	0,000E+00	9,560E-05	9,555E-05	9,550E-05	9,541E-05
	0,3	9,562E-05	9,555E-05	9,547E-05	9,540E-05	1,066E-04
	0,4	9,560E-05	9,550E-05	9,540E-05	9,530E-05	9,511E-05
	0,5	9,557E-05	9,544E-05	9,533E-05	9,520E-05	9,496E-05
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	1,247E-04	1,246E-04	1,246E-04
	0,2	1,247E-04	1,246E-04	1,245E-04	1,245E-04	1,243E-04
	0,3	1,247E-04	1,245E-04	1,246E-04	1,243E-04	1,241E-04
	0,4	1,246E-04	1,245E-04	1,243E-04	1,241E-04	1,238E-04
	0,5	1,246E-04	1,244E-04	1,242E-04	1,206E-04	1,236E-04
0,5	0,1	0,000E+00	1,539E-04	1,538E-04	1,538E-04	1,536E-04
	0,2	1,539E-04	1,537E-04	1,536E-04	1,535E-04	1,533E-04
	0,3	1,538E-04	1,536E-04	1,534E-04	1,532E-04	1,529E-04
	0,4	1,922E-04	2,431E-04	1,916E-04	1,903E-04	1,908E-04
	0,5	1,536E-04	1,563E-04	1,531E-04	1,537E-04	1,524E-04

Tabel XV : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya
 Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 40°C

$$k_{\text{sesungguhnya}} = \frac{k_{\text{semu}}}{[H^+]}$$

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	WAKTU				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,217E-04
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	2,982E-04	2,237E-04	2,215E-04
	0,3	0,000E+00	0,000E+00	2,216E-04	2,215E-04	2,212E-04
	0,4	0,000E+00	2,230E-03	2,215E-04	2,213E-04	2,198E-05
	0,5	0,000E+00	2,216E-04	2,214E-04	2,211E-04	2,207E-04
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	2,955E-04	2,217E-04	2,215E-04
	0,2	0,000E+00	2,217E-04	2,215E-04	2,208E-05	2,210E-04
	0,3	2,217E-04	2,215E-04	2,212E-04	2,210E-04	2,205E-04
	0,4	2,217E-04	2,761E-05	2,760E-04	2,747E-05	2,745E-04
	0,5	1,773E-04	1,770E-04	1,767E-04	1,325E-04	1,758E-04
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,152E-04
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	1,077E-04	1,075E-04	1,073E-04
	0,3	0,000E+00	2,153E-04	2,176E-04	2,146E-04	2,139E-04
	0,4	0,000E+00	1,087E-03	2,145E-04	2,141E-04	2,132E-04
	0,5	2,154E-04	2,148E-04	2,142E-04	2,136E-04	2,125E-04
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,213E-04	2,210E-04
	0,2	0,000E+00	2,211E-04	2,210E-04	2,206E-04	2,200E-04
	0,3	2,242E-03	2,210E-04	2,205E-04	2,229E-04	2,216E-04
	0,4	2,213E-04	2,206E-04	2,200E-04	2,562E-04	2,181E-04
	0,5	2,211E-04	2,203E-04	2,231E-04	2,187E-04	2,171E-04
0,5	0,1	0,000E+00	0,000E+00	2,214E-04	2,212E-04	2,208E-04
	0,2	2,226E-04	2,211E-04	2,207E-04	2,203E-04	1,751E-04
	0,3	2,214E-04	2,207E-04	2,201E-04	2,195E-04	2,181E-04
	0,4	2,211E-04	2,203E-04	2,195E-04	2,187E-04	2,171E-04
	0,5	2,209E-04	2,199E-04	2,189E-04	2,179E-04	2,160E-04

Tabel XVI : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya
Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 50°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (N)	WAKTU				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+04
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	3,430E-04	2,573E-04	2,783E-04
	0,3	0,000E+00	3,920E-03	2,614E-03	2,585E-04	2,582E-04
	0,4	0,000E+00	2,605E-03	1,737E-03	1,759E-03	2,293E-04
	0,5	0,000E+00	2,586E-04	2,584E-04	2,581E-04	2,257E-04
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	5,162E-04	3,871E-04	2,575E-04
	0,2	0,000E+00	2,577E-04	2,575E-04	2,573E-04	2,570E-04
	0,3	0,000E+00	2,575E-04	2,521E-04	1,928E-04	2,565E-04
	0,4	2,576E-04	2,573E-04	2,624E-04	2,566E-04	2,560E-04
	0,5	2,576E-04	2,580E-04	2,567E-04	2,563E-04	2,555E-04
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,545E-04	2,543E-04
	0,2	0,000E+00	2,545E-04	2,542E-04	2,540E-04	2,535E-04
	0,3	2,546E-04	2,542E-04	2,539E-04	2,535E-04	2,585E-04
	0,4	2,545E-04	2,540E-04	2,535E-04	2,530E-04	2,521E-04
	0,5	2,544E-04	2,537E-04	2,531E-04	2,525E-04	2,514E-04
0,4	0,1	0	0	2,036E-04	2,543E-04	2,543E-04
	0,3	0,0002544	0,0002539	2,028E-04	2,530E-04	2,531E-04
	0,4	0,0002543	0,0002536	2,024E-04	2,524E-04	2,521E-04
	0,5	0,0002541	0,0002535	2,020E-04	2,517E-04	2,511E-04
0,5	0,1	0,0002477	0,0002476	2,474E-04	2,472E-04	2,467E-04
	0,2	0,0002476	0,0002472	2,468E-04	2,465E-04	2,457E-04
	0,3	0,0002474	0,0002468	2,462E-04	2,457E-04	2,446E-04
	0,4	0,0002472	0,0002464	2,457E-04	2,449E-04	2,435E-04
	0,5	0,0002470	0,0002460	2,451E-04	2,442E-04	2,472E-04

Tabel XVII : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya
Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 60°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	waktu				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,968E-04
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	2,968E-04	2,967E-04	2,966E-04
	0,3	0,000E+00	2,968E-04	2,967E-04	2,966E-04	2,964E-04
	0,4	0,000E+00	2,991E-03	2,966E-04	2,965E-04	2,962E-04
	0,5	0,000E+00	2,967E-04	2,965E-04	2,963E-04	2,968E-04
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	2,868E-04	2,868E-04	2,866E-04
	0,2	0,000E+00	2,867E-04	2,866E-04	2,865E-04	2,867E-04
	0,3	2,868E-04	2,866E-04	2,864E-04	2,863E-04	2,855E-04
	0,4	2,867E-04	2,865E-04	2,862E-04	2,860E-04	2,883E-04
	0,5	2,867E-04	2,864E-04	2,861E-04	2,858E-04	2,873E-04
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	2,886E-04	2,855E-04
	0,2	0,000E+00	2,886E-04	2,884E-04	2,883E-04	2,879E-04
	0,3	0,000E+00	2,884E-04	2,881E-04	2,879E-04	2,868E-04
	0,4	2,886E-04	2,882E-04	2,879E-04	2,875E-04	2,873E-04
	0,5	2,885E-04	2,880E-04	2,876E-04	2,871E-04	2,862E-04
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	2,826E-04	2,825E-04	2,823E-04
	0,2	0,000E+00	2,825E-04	2,823E-04	2,821E-04	2,816E-04
	0,3	2,826E-04	2,823E-04	2,819E-04	2,816E-04	2,809E-04
	0,4	2,825E-04	2,820E-04	2,816E-04	2,811E-04	1,047E-04
	0,5	2,824E-04	2,818E-04	2,812E-04	2,806E-04	2,745E-04
0,5	0,1	0,000E+00	0,000E+00	2,826E-04	2,824E-04	2,822E-04
	0,2	2,827E-04	2,824E-04	2,821E-04	2,818E-04	2,813E-04
	0,3	2,825E-04	2,821E-04	2,817E-04	2,812E-04	2,802E-04
	0,4	2,824E-04	2,818E-04	2,812E-04	2,806E-04	2,804E-04
	0,5	2,822E-04	2,815E-04	2,808E-04	2,106E-04	2,795E-04

Tabel XVIII : Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya
Reaksi Esterifikasi Orde Satu pada Suhu 70°C

[H ₂ SO ₄] (M)	[CH ₃ COOH] (M)	waktu				
		30	60	90	120	180
0,1	0,1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	3,358E-04
	0,2	0,000E+00	0,000E+00	3,358E-04	3,357E-04	2,853E-04
	0,3	0,000E+00	3,358E-04	3,357E-04	3,356E-04	3,354E-04
	0,4	0,000E+00	3,357E-04	3,356E-04	3,355E-04	3,352E-04
	0,5	3,358E-04	3,357E-04	3,355E-04	3,354E-04	3,351E-04
0,2	0,1	0,000E+00	0,000E+00	3,238E-04	3,238E-04	3,237E-04
	0,2	0,000E+00	3,238E-04	3,237E-04	3,235E-04	3,235E-04
	0,3	3,238E-04	3,236E-04	3,235E-04	3,233E-04	3,230E-04
	0,4	3,238E-04	3,235E-04	3,233E-04	3,231E-04	3,226E-04
	0,5	3,237E-04	3,234E-04	3,231E-04	3,228E-04	3,223E-04
0,3	0,1	0,000E+00	0,000E+00	3,188E-04	3,187E-04	3,185E-04
	0,2	0,000E+00	3,187E-04	3,185E-04	3,183E-04	3,180E-04
	0,3	3,187E-04	3,185E-04	3,182E-04	3,180E-04	3,552E-04
	0,4	3,187E-04	3,183E-04	3,180E-04	3,177E-04	3,170E-04
	0,5	3,123E-04	3,340E-04	3,192E-04	3,527E-04	3,012E-04
0,4	0,1	0,000E+00	0,000E+00	3,117E-04	3,116E-04	3,114E-04
	0,2	3,118E-04	3,116E-04	3,114E-04	3,112E-04	3,109E-04
	0,3	3,117E-04	3,114E-04	3,116E-04	3,107E-04	3,101E-04
	0,4	3,116E-04	3,111E-04	3,107E-04	3,103E-04	3,095E-04
	0,5	3,115E-04	3,109E-04	3,104E-04	3,014E-04	3,089E-04
0,5	0,1	0,000E+00	3,077E-04	3,076E-04	3,075E-04	3,073E-04
	0,2	3,077E-04	3,075E-04	3,072E-04	3,070E-04	3,065E-04
	0,3	3,076E-04	3,072E-04	3,068E-04	3,065E-04	3,058E-04
	0,4	3,844E-04	4,862E-04	3,832E-04	3,806E-04	3,816E-04
	0,5	3,043E-04	3,079E-04	3,043E-04	3,085E-04	3,232E-04

LAMPIRAN IV : Perhitungan Energi Aktifasi.

A. Perhitungan Harga Energi Aktifasi

Harga Energi Aktifasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Arrhenius:

$$k = Ae^{-Ea/RT}$$

$$\ln k = \frac{-Ea}{R} \cdot \frac{1}{T} + \ln A$$

$$y = m \cdot x + C$$

Dengan menggunakan Persamaan Regresi Linear, m dapat dicari

$$C = \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i^2) - (\sum X_i Y_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$m = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}$$

Tabel XIX : Hubungan antara Suhu dan Konsanta Laju

k	ln k	x = (1/T)	xy	x ²
0,000221	-8,0013800261	0,0029141775	-0,023317	-0,023317
0,000254	-8,1217784192	0,0030016507	-0,024378	-0,024378
0,000259	-8,2664344731	0,0030945381	-0,025580	-0,025580
0,000335	-8,4173478564	0,0031933578	-0,026879	-0,026879

Diperoleh nilai Slope = -1497,5616047
 Intersep = -3,6327779434

Dengan demikian nilai energi aktivasi = $1497,5616047 \times R$
 = 2975,6548 kal

A. Pengujian Orde Reaksi

Analisa untuk menentukan orde reaksi dari tabel 3 - 5
 di atas dilakukan atau dipilih pada kondisi:

- konsentrasi CH_3COOH = 0,5 M
- konsentrasi H_2SO_4 = 0,5 M
- suhu = 60°C

a. Orde Reaksi Satu

$$-\frac{dx}{dt} = k_1(a - x)$$

$$\int_0^x \frac{dx}{(a - x)} = k_1 \int_0^t dt$$

$$\ln(a - x) = -k_1 \cdot t + \ln a$$

Tabel XX : Uji Reaksi Orde Satu

waktu				
30	60	90	120	180
-0,69314718	-0,69472712	-0,69670311	-0,69518156	-0,69847513
-0,69486728	-0,69650362	-0,69829628	-0,70000532	-0,70353494
-0,69574385	-0,69833207	-0,70091198	-0,70348372	-0,70860356
-0,69553581	-0,69971014	-0,70327047	-0,70661719	-0,71327144
-0,69738075	-0,70159201	-0,70578155	-0,70578155	-0,71622903

b. Orde Reaksi Dua

$$-\frac{dx}{dt} = k_2(a-x)^2$$

$$\int_0^x \frac{dx}{(a-x)^2} = k_2 \int_0^t dt$$

$$\frac{1}{(a-x)} = k_2 \cdot t + \frac{1}{a}$$

Tabel XXI : Uji Reaksi Orde Dua

waktu				
30	60	90	120	180
-1,44269504	-1,43899980	-1,43716237	-1,43533159	-1,43169018
-1,43912373	-1,43577812	-1,43205688	-1,42856056	-1,42139370
-1,43731075	-1,43198349	-1,42671264	-1,42149698	-1,40199086
-1,43567635	-1,42875482	-1,421928057	-1,415193409	-1,41122631
-1,43393689	-1,42532978	-1,41685455	-1,41686854	-1,35231352

c. Reaksi Orde Tiga

$$-\frac{dx}{dt} = k_3(a-x)^3$$

$$\int_0^x \frac{dx}{(a-x)^3} = k_3 \int_0^t dt$$

$$\frac{1}{2(a-x)^2} = k_3 \cdot t + \frac{1}{2a^2}$$

Tabel XXII : Uji Reaksi Orde Tiga

waktu				
30	60	90	120	180
1,040684490	1,033602237	1,302717840	1,030088394	1,024868396
1,035538565	1,306418302	1,025393462	1,020339264	1,010180035
1,032730849	1,025373462	1,017754490	1,010326845	0,995779859
1,003058530	1,020670178	1,018939695	1,001386191	0,982789192
1,028087507	1,015782503	1,003758235	1,003375235	0,969268471

LAMPIRAN V : Perhitungan Kondisi Optimum.

Untuk menganalisa data Tabel 8 dipergunakan metode regresi nonlinear (metode kuadratik terkecil).

Persamaan secara umum :

$$Y = a + bX + cX^2$$

Adapun untuk menentukan harga koefisien-koefisien a, b dan persamaan sebagai berikut:

$$\sum y_i = n.a + b.\sum X_i + c.\sum X_i^2$$

$$\sum X_i Y_i = a.\sum X_i + b.\sum X_i^2 + c.\sum X_i^3$$

$$\sum Y_i X^2 = a.\sum X_i^2 + b.\sum X_i^3 + c.\sum X_i^4$$

Tabel XXIII : Hasil Perhitungan untuk Analisa Regresi Non Linear

x	y	x ²	x ³	x ⁴	xy	yx ²
0.5	0.00942637	0,25	0,125	0,0625	0,004713818	0,002369090
0.55	0.00963754	0,3025	0,166375	0,0915062	0,005300647	0,003516675
0.60	0.00974229	0,36	0,216	0,1296	0,005861125	0,004636611
0.65	0.01097423	0,4225	0,274625	0,1785062	0,007133248	0,005559471
0.70	0.01134586	0,49-0	0,343	0,24401	0,007942102	0,006382046
0.75	0.01134586	0,5625	0,421875	0,3164062	0,008509395	0,006382046
0.80	0.00962626	0,64-0	0,512	0,4096	0,007701181	0,006160945
0.85	0.00928343	0,7225	0,614125	0,5220062	0,007891184	0,006707506
0.95	0.00905212	0,9025	0,857375	0,8145062	0,008599517	0,008169541
6.35	0.09046201	4,6525	3,530375	2,7647731	0,06365221	0,043652219

$$(1) \quad 0.09046201 = 9.a + 6,35.b + 4,6525.c$$

$$(2) \quad 0,06365221 = 6,35.a + 4,6525.b + 3,530375.c$$

$$(3) \quad 0,04365221 = 4,6525.a + 3,530375.b + 2,7647731.c$$

$$(1) \quad 0.09046201 = 9.a + 6,35.b + 4,6525.c$$

$$(2) \quad 0,06365221 = 6,35.a + 4,6525.b + 3,530375.c$$

$$(4) \quad 0.00024627 = -0,2440944.b - 0,3511811.c$$

$$(2) \quad 0,06365221 = 6,35.a + 4,6525.b + 3,530375.c$$

$$(3) \quad 0,04365221 = 4,6525.a + 2,7647731.b + 2,764731.c$$

$$(5) \quad 0,00315916 = -0,16595916.b - 0,24308946.c$$

$$(4) \quad 0.00049540 = -0,2440945.b - 0,3511811.c$$

$$(5) \quad 0,00063183 = -0,4793122.b - 0,6957169.c$$

$$-0,00218380 = 0,006357455.c$$

Jadi $c = -0,0342584$

Dengan mensubstitusi harga c ke dalam persamaan di atas akan diperoleh secara berturut-turut:

$$b = 0,048427800$$

$$a = -0,00635755$$

Dengan demikian persamaannya :

Tabel XXIV : Hasil Perhitungan untuk Analisa Regresi Non Linear Efektifitas Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

x	y	x^2	x^3	x^4	xy	yx^2
0.5	0.0951100	0,25	0,125	0,0625	0,004765575	0,002382787
0.55	0.0099875	0,3025	0,166375	0,0915062	0,005493155	0,003021235
0.60	0.0109742	0,36	0,216	0,1296	0,005987552	0,003592531
0.65	0.0109742	0,4225	0,274625	0,1765062	0,007133248	0,004636611
0.70	0.0113458	0,49-0	0,343	0,24401	0,007942102	0,005594471
0.75	0.0113458	0,5625	0,421875	0,3164062	0,008509395	0,006382046
0.80	0.0693274	0,64-0	0,512	0,4096	0,004761600	0,005969280
0.85	0.0692342	0,7225	0,614125	0,5220062	0,007849176	0,006671799
0.95	0.0689111	0,9025	0,857375	0,8145062	0,004655450	0,006942267
6.35	0,0906302	4,6525	3,530375	2,7647731	0,063607349	0,008042267

$$\begin{aligned} (1) \quad 0,0906302 &= 9.a + 6,35.b + 4,6525.c \\ (2) \quad 0,0636074 &= 6,35.a + 4,6525.b + 3,530375.c \\ (3) \quad 0,0080422 &= 4,6525.a + 2,7647731.b + 2,7647731.c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad 0,0906302 &= 9.a + 6,35.b + 4,6525.c \\ (2) \quad 0,0636074 &= 6,35.a + 4,6525.b + 3,530375.c \end{aligned}$$

$$(4) \quad 0,0004841 = -2,4409448.b - 0,35118110.c$$

$$\begin{aligned} (2) \quad 0,0636074 &= 6,35.a + 4,6525.b + 3,530375.c \\ (3) \quad 0,0080422 &= 4,6525.a + 2,7647731.b + 2,7647731.c \end{aligned}$$

$$(5) \quad 0,0004717 = -0,16595916.b - 0,243089469.c$$

$$\begin{aligned} (4) \quad 0,0004841 &= -2,4409448.b - 0,35118110.c \\ (5) \quad 0,0004717 &= -0,16595916.b - 0,243089469.c \\ - \quad 0,0021838 &= 0,006357455.c \end{aligned}$$

pa

Jadi

$$c = -0,03280288$$

Dengan mensubstitusikan harga c ke dalam persamaan di atas akan diperoleh secara berturut-turut:

$$b = 0,04541926$$

$$a = -0,00499806$$

Dengan demikian persamaannya :

$$Y = -0,00499806 + 0,04541926.X - 0,0328028.X^2$$

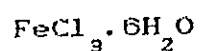
Tabel XXV : Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Percobaan pada Optimasi Katalisator H_2SO_4

Konsentrasi H_2SO_4	Hasil Percobaan	Hasil Perhitungan
0.5	0.00942637	0.009225100
0.55	0.00963754	0.009915326
0.60	0.00974229	0.010366850
0.65	0.01097423	0.010647081
0.70	0.01134586	0.010756020
0.75	0.01134586	0.010693666
0.80	0.00962626	0.010460019
0.85	0.00928343	0.010055076
0.95	0.00905212	0.008731327

Tabel XXVI : Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Percobaan pada Pengaruh $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ terhadap Kerja Katalisator H_2SO_4

Konsentrasi H_2SO_4	Hasil Percobaan	Hasil Perhitungan
0.5	0.0951100	0.009510875
0.55	0.0099875	0.010059687
0.60	0.0109742	0.010444989
0.65	0.0109742	0.010665277
0.70	0.0113458	0.010756020
0.75	0.0113458	0.010614811
0.80	0.0093274	0.010343557
0.85	0.0092342	0.009908289
0.95	0.0089111	0.008545711

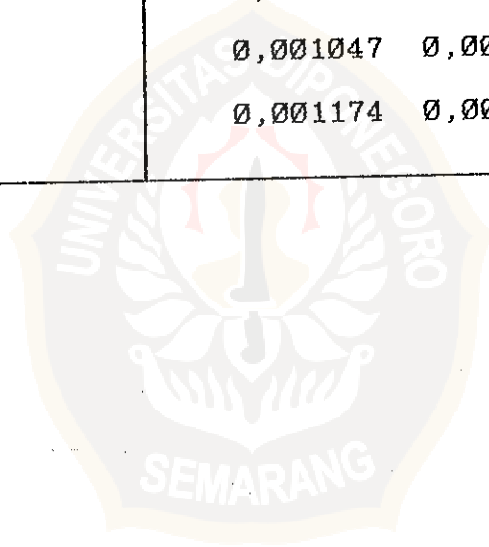
LAMPIRAN VI : Perhitungan Keefektifan Pengaruh Garam

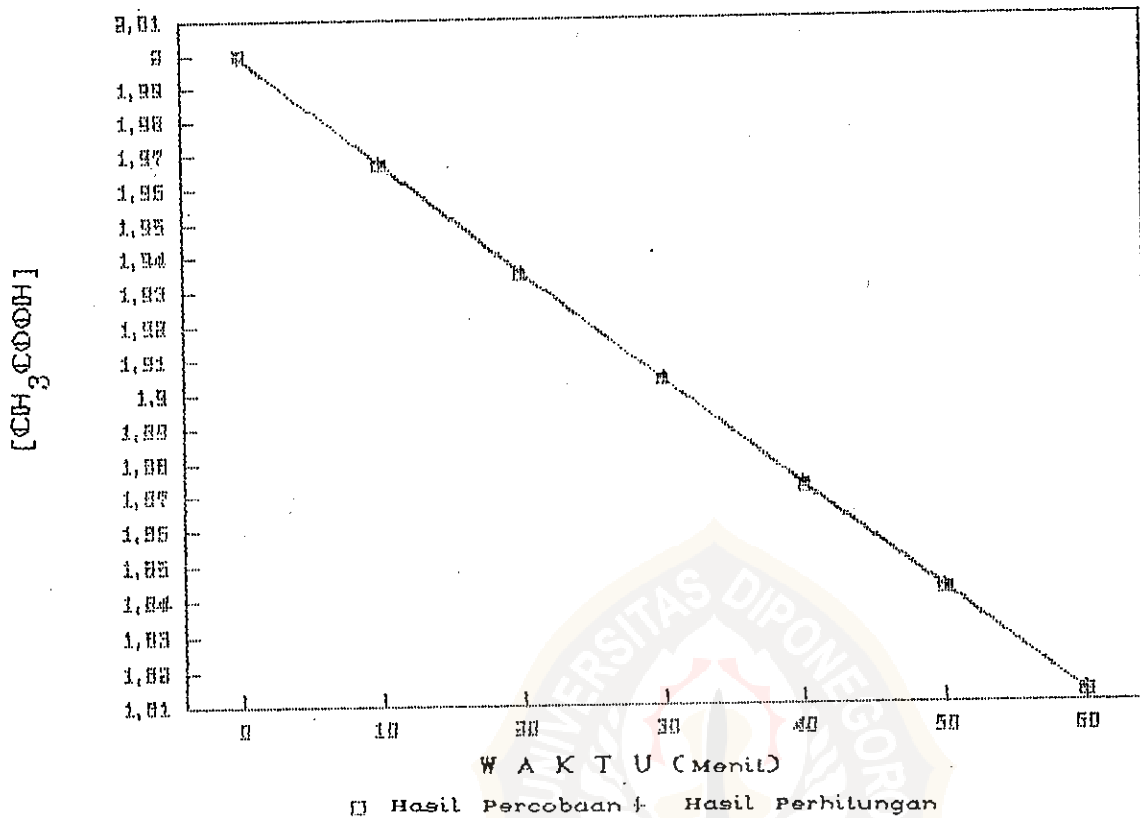
Tabel XXVII : Hasil Perhitungan dari Efektifitas Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Kondisi [H_2SO_4]	Tanpa $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Dengan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Prosentasi Keefektifan
0,1 M	0,005672	0,006569	15,8
0,2 M	0,005763	0,006573	13,9
0,3 M	0,008473	0,009250	9,2
0,4 M	0,009099	0,009426	3,5
0,5 M	0,009427	0,009511	3,6
0,55 M	0,009637	0,009987	3,6
0,6 M	0,009742	0,010974	12,6?
0,65 M	0,010974	0,010974	0
0,7 M	0,011345	0,011345	0
0,75 M	0,011345	0,011345	0

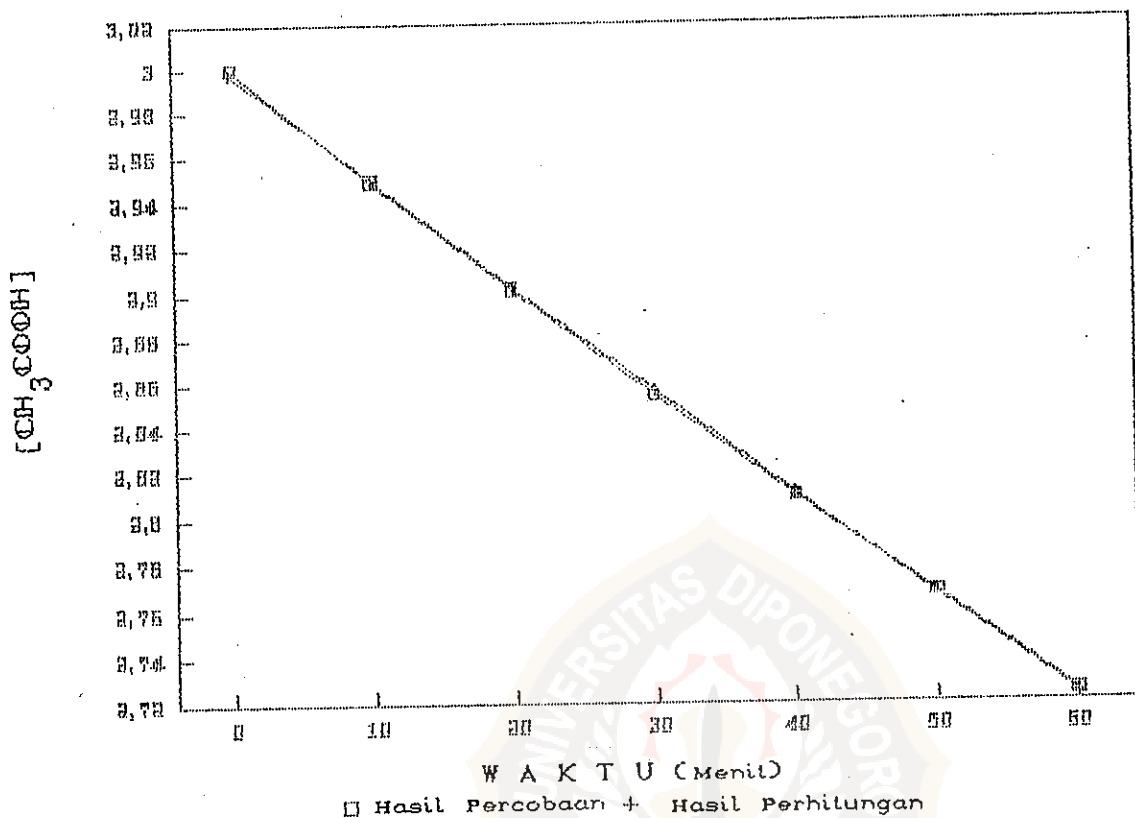
Tabel XXVIII : Pengaruh Garam pada Konsentrasi H_2SO_4 0,1 M
dalam Campuran

Banyaknya Penambahan $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	Banyaknya Ester yang Terbentuk selama waktu (menit)		
	60	120	180
0,00 gr	0,001006	0,002000	0,005672
0,16 gr	0,001047	0,002108	0,005842
0,32 gr	0,001047	0,002176	0,005989
0,54 gr	0,001115	0,002202	0,006218
1,08 gr	0,001047	0,0023092	0,006569
1,62 gr	0,001174	0,0023092	0,006480

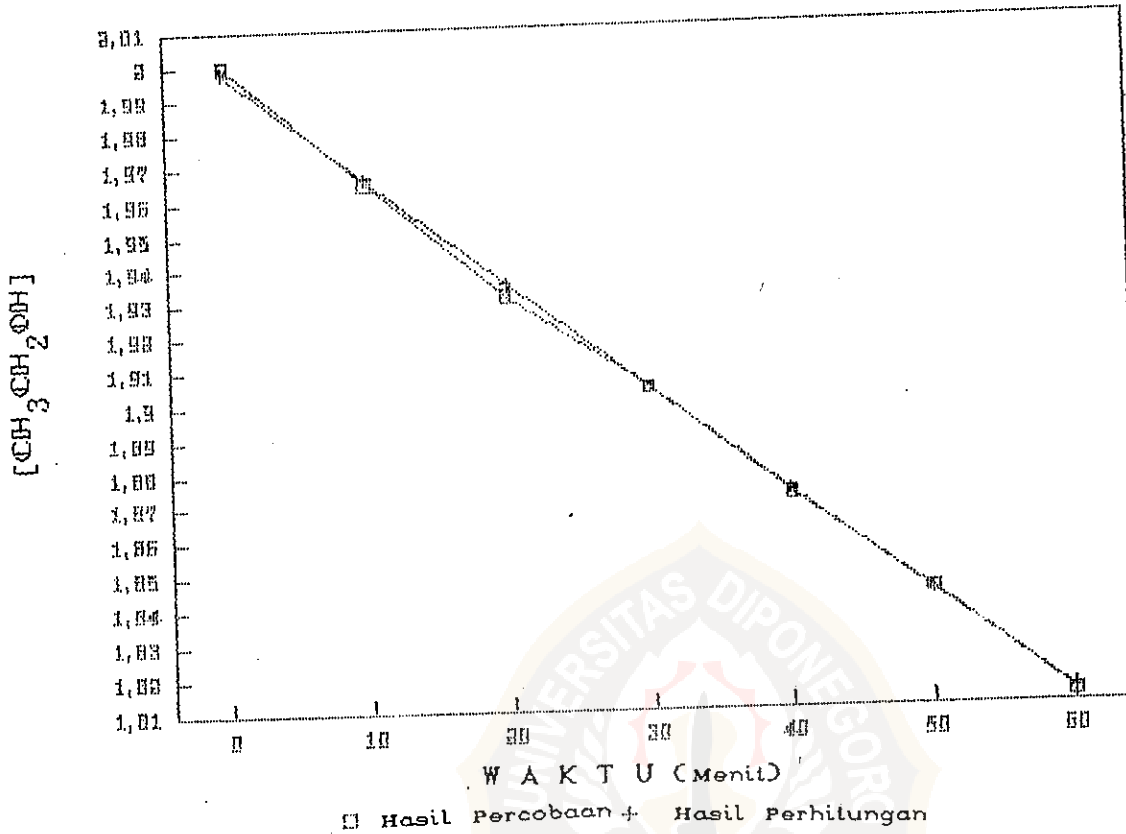




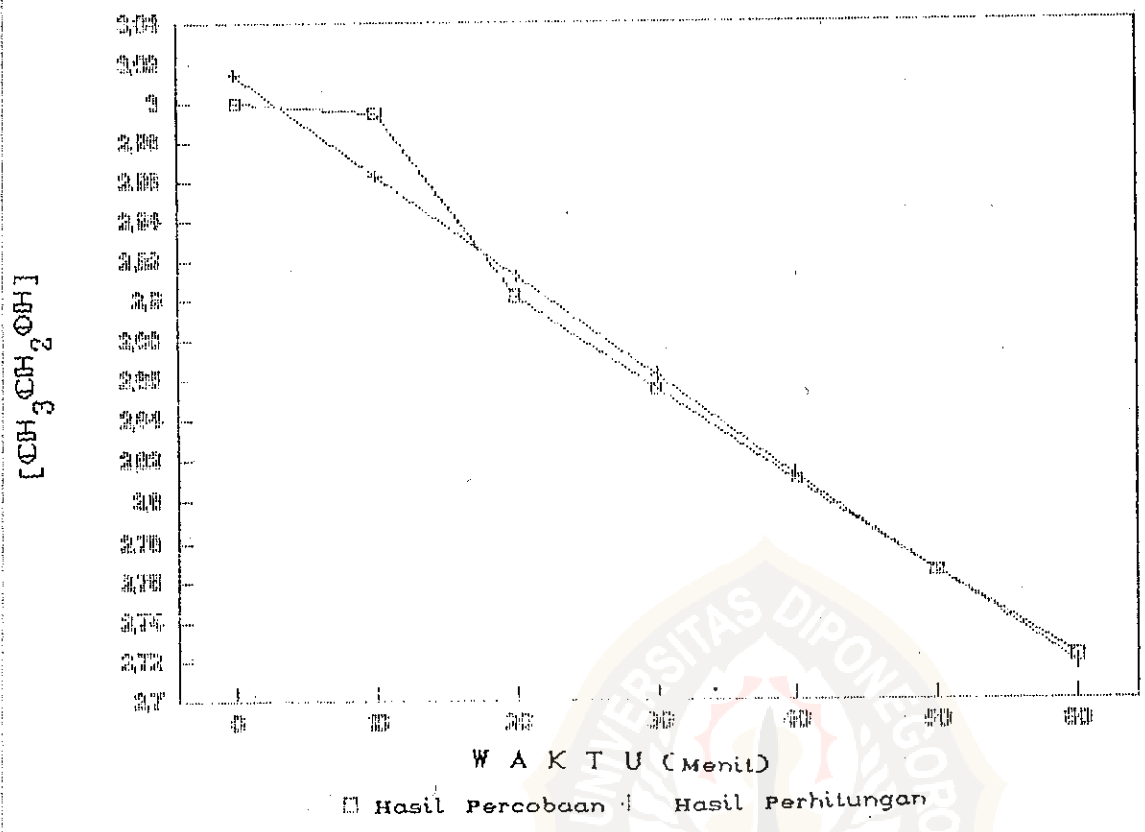
Grafik. 1: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi asam asetat 2 M terhadap waktu pada keadaan konsentrasi ethanol tetap.



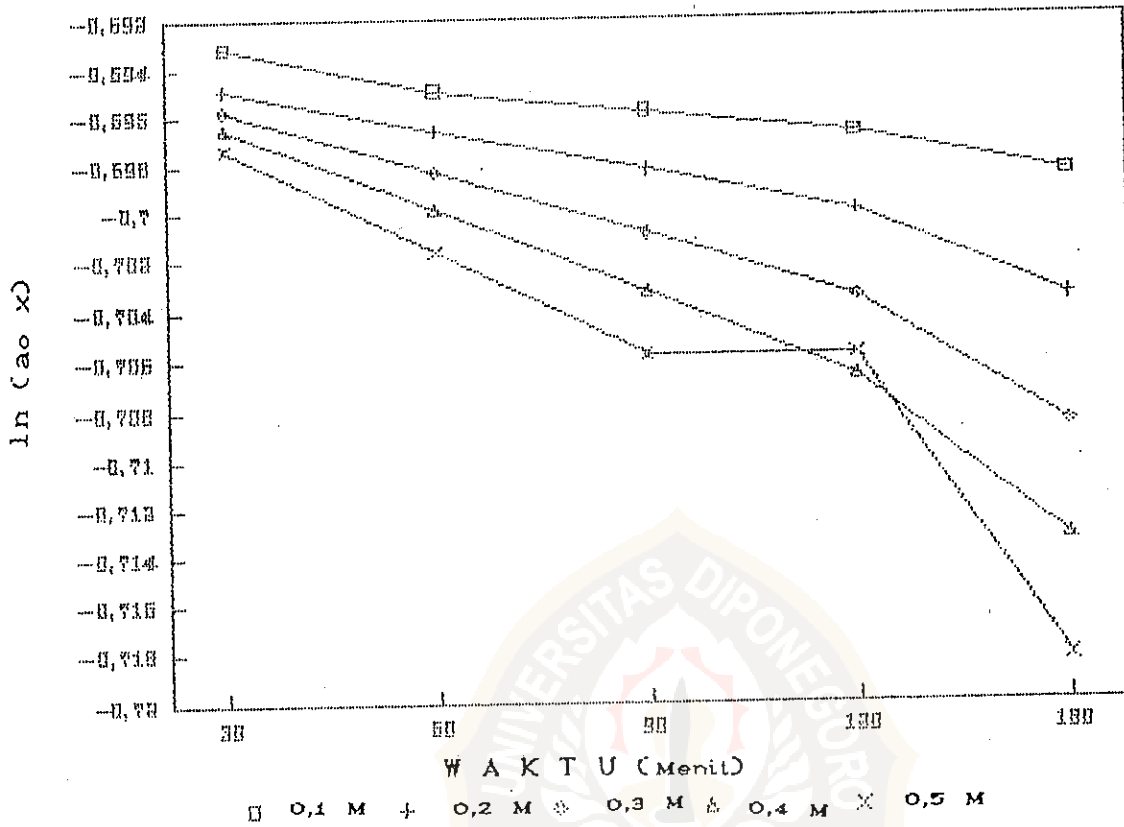
Grafik. 2: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi asam asetat 3 M terhadap waktu pada keadaan konsentrasi ethanol tetap.



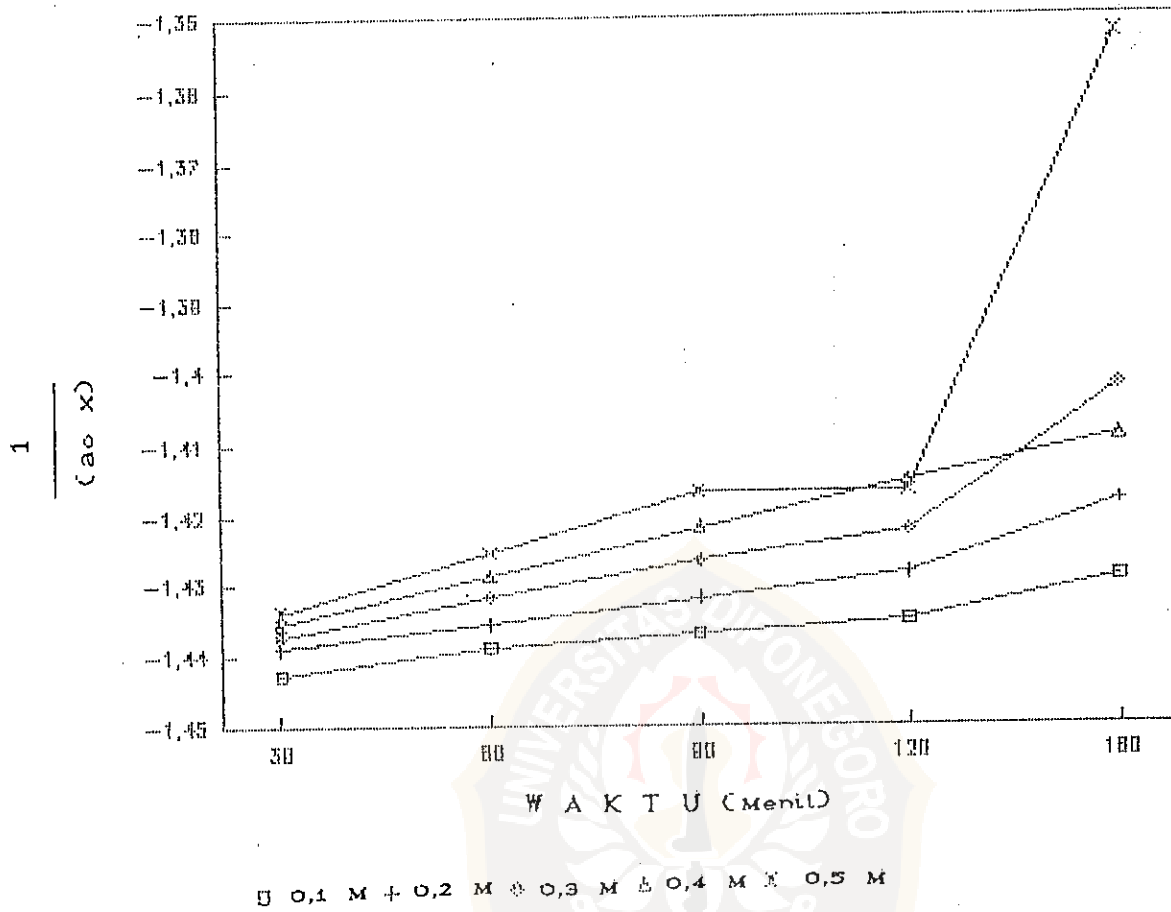
Grafik. 3: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi ethanol 2 M terhadap waktu pada keadaan konsntrasi asam asetat tetap..



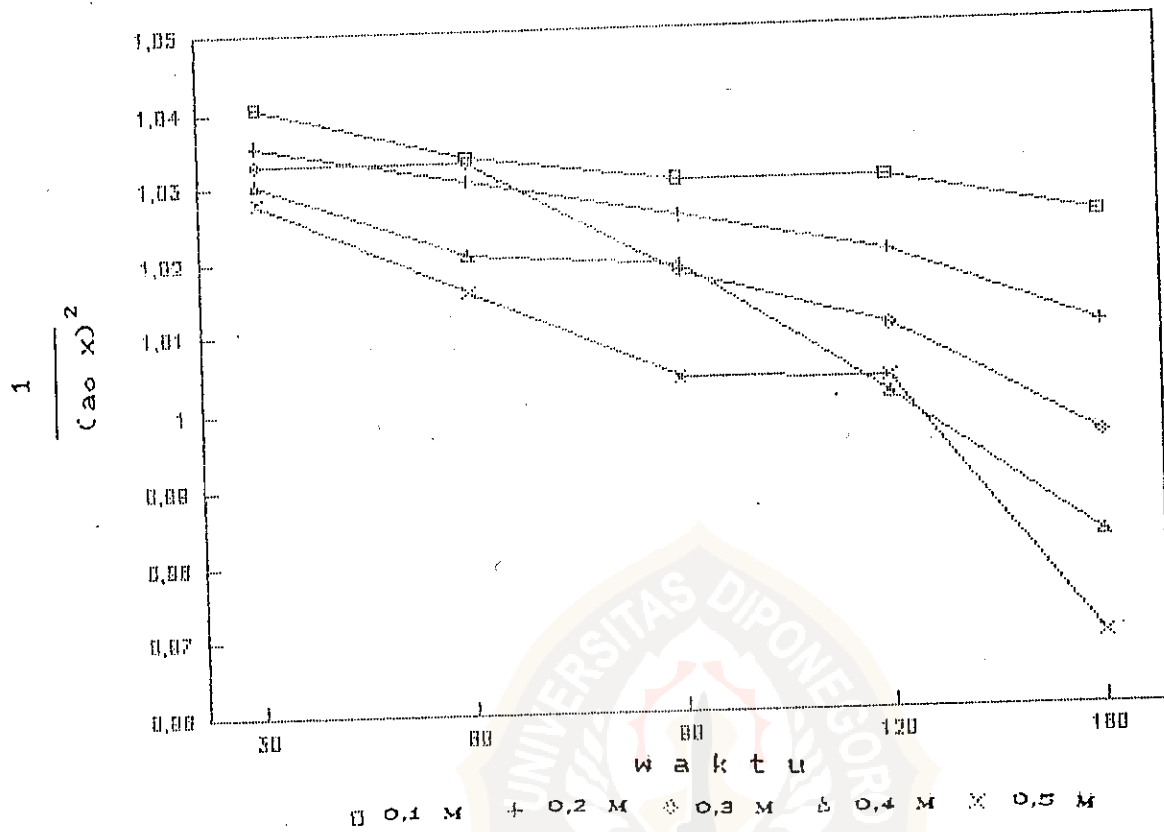
Grafik. 4: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi ethanol 3 M terhadap waktu pada keadsan konsntrasi asam asetat tetap.



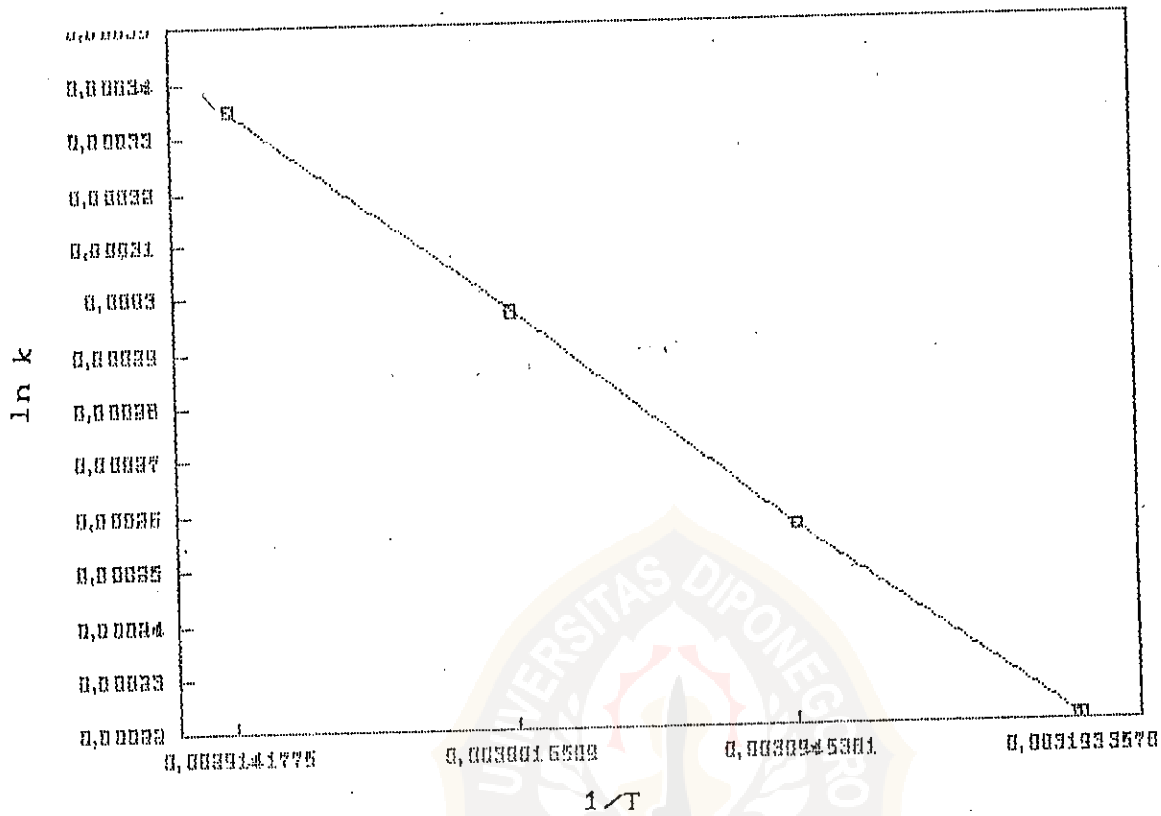
Grafik. 5: Pengujian orde satu .



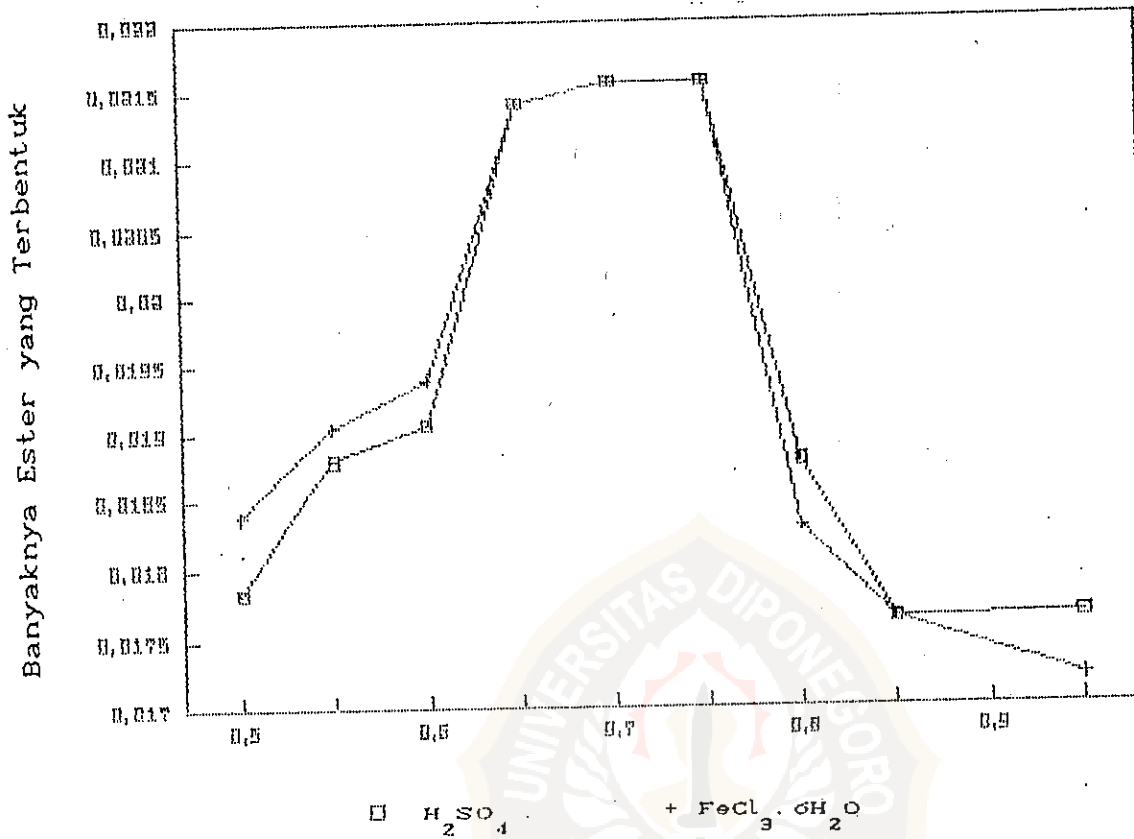
Grafik. 6: Pengujian orde dua . .



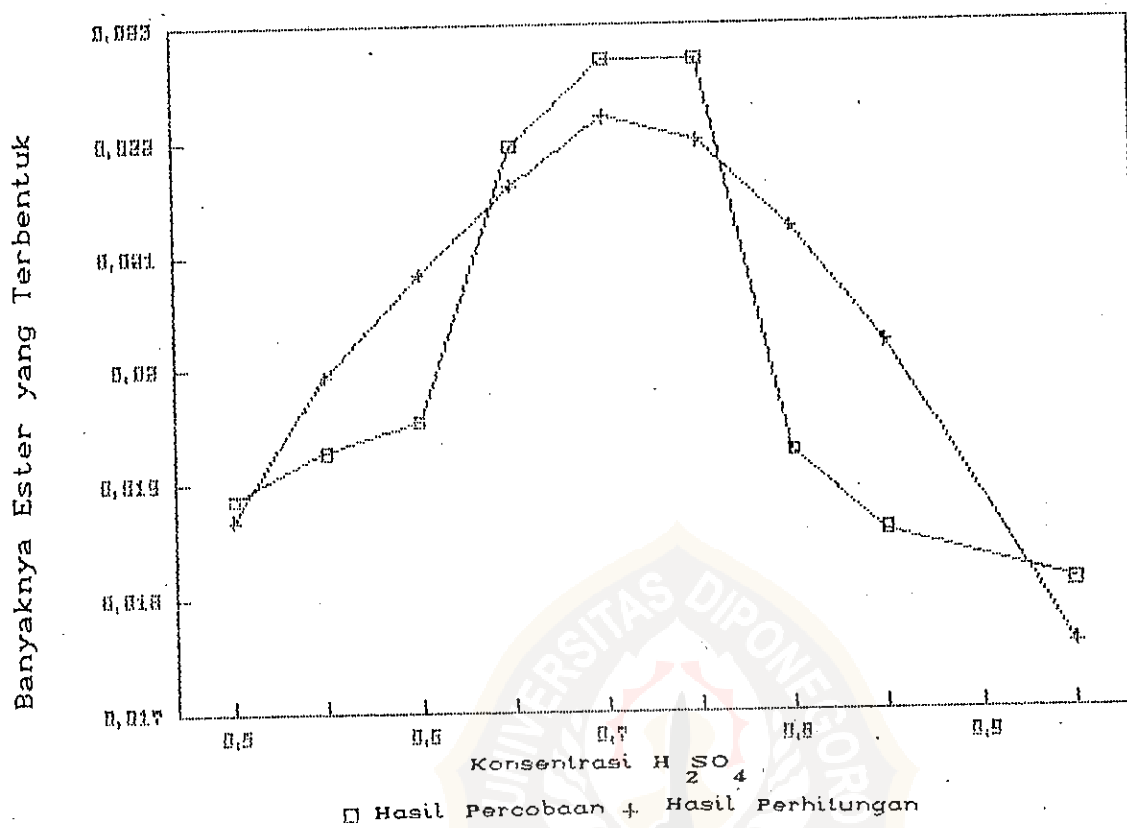
Gambar. 7: Pengujian orde tiga .



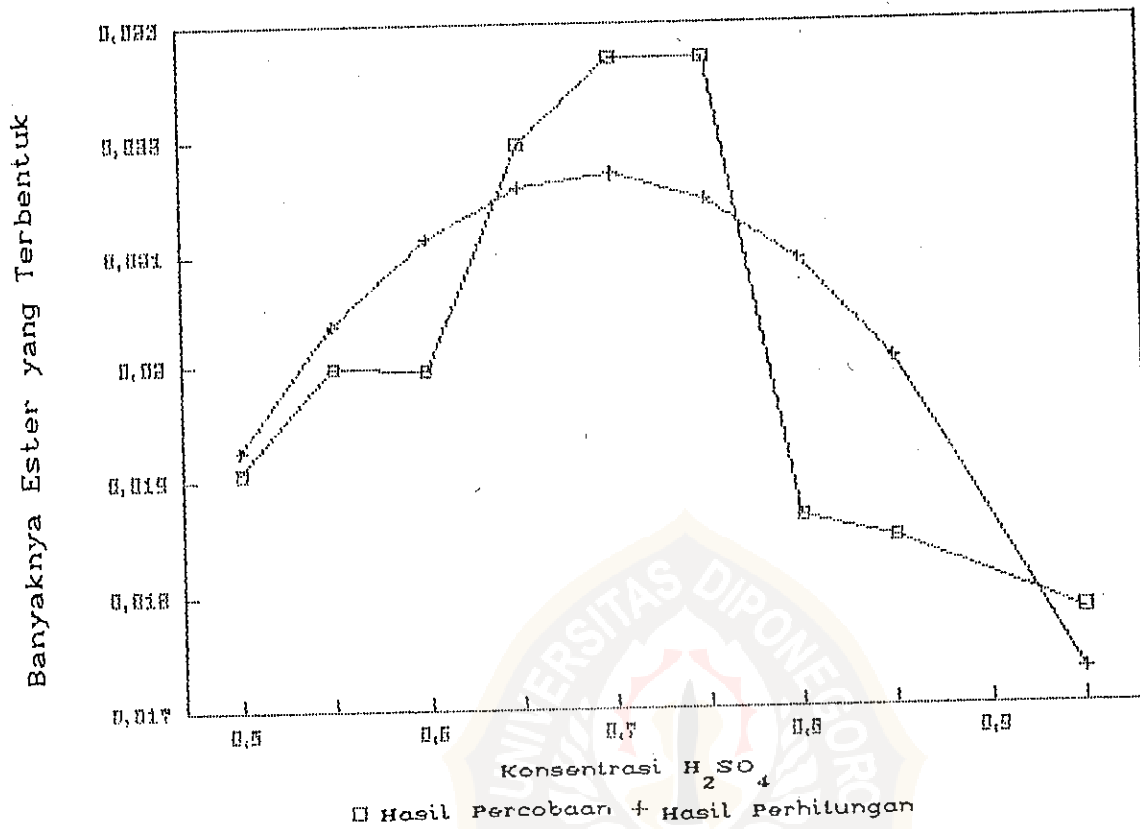
Grafik. 8: Hubungan antara konstanta laju reaksi esterifikasi terhadap suhu



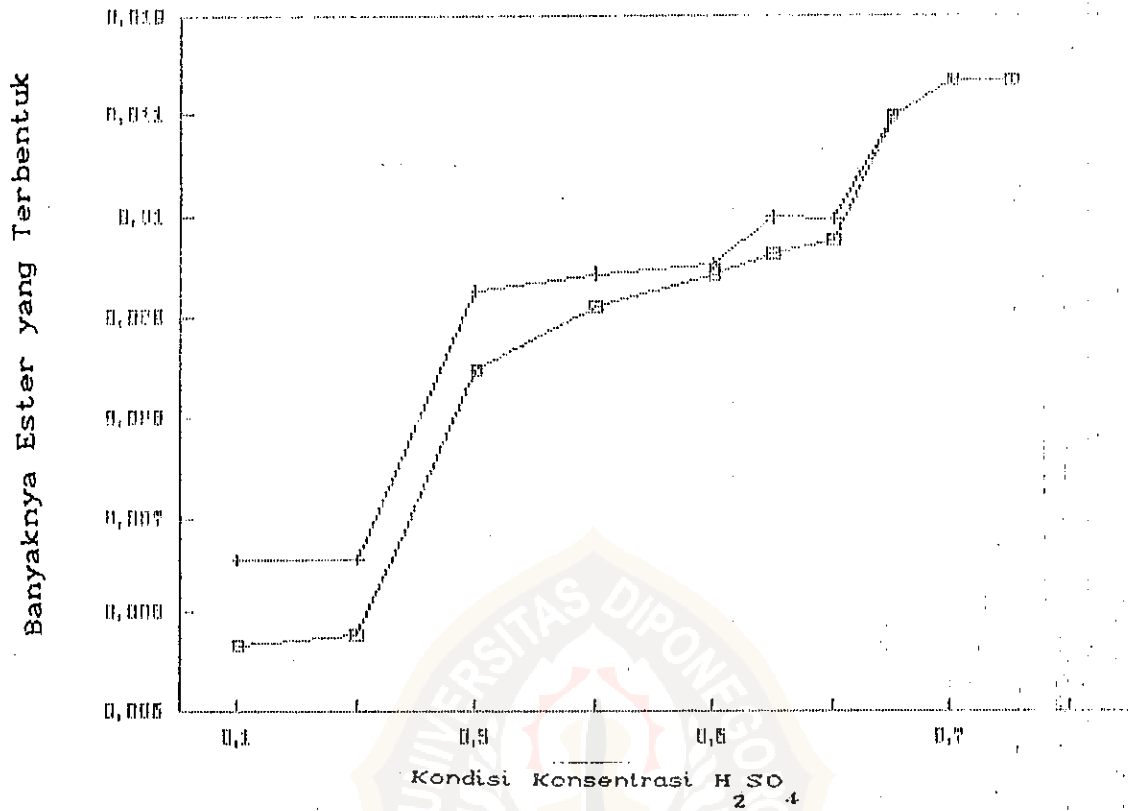
Grafik. 9: Hubungan antara hasil esterifikasi terhadap konsentrasi katalis H₂SO₄ dan konsentrasi katalis H₂SO₄ + FeCl₃·6H₂O.



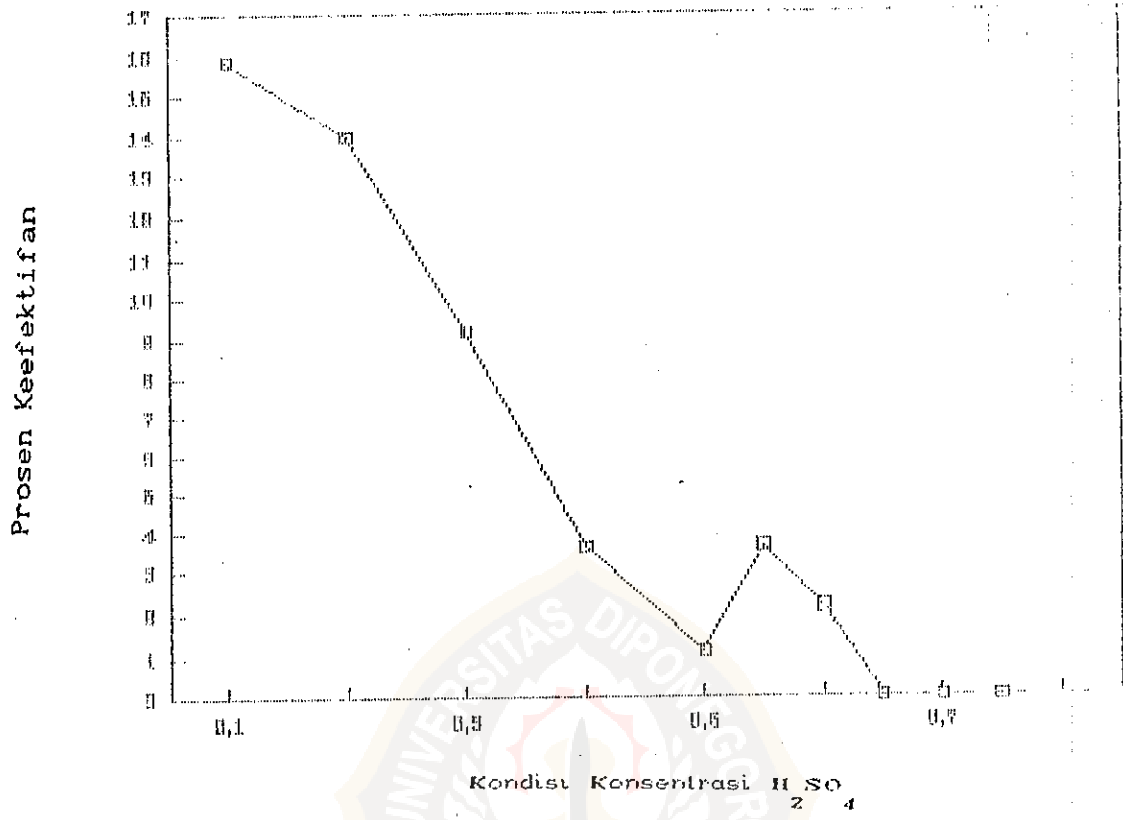
Grafik.10: Perbandingan antara hasil percobaan dan hasil perhitungan hasil esterifikasi dengan menggunakan H_2SO_4



Grafik.11: Grafik perbandingan antara hasil percobaan dan hasil perhitungan hasil esterifikasi dengan menggunakan campuran H_2SO_4 dan $FeCl_3 \cdot H_2O$.



Grafik.13: Prosentasi Efektifitas Pengaruh dari Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$.



Grafik.12: Hubungan antara hasil esterifikasi terhadap konsentrasi katalis H_2SO_4 dan konsentrasi katalis $H_2SO_4 + FeCl_3 \cdot 6H_2O$.