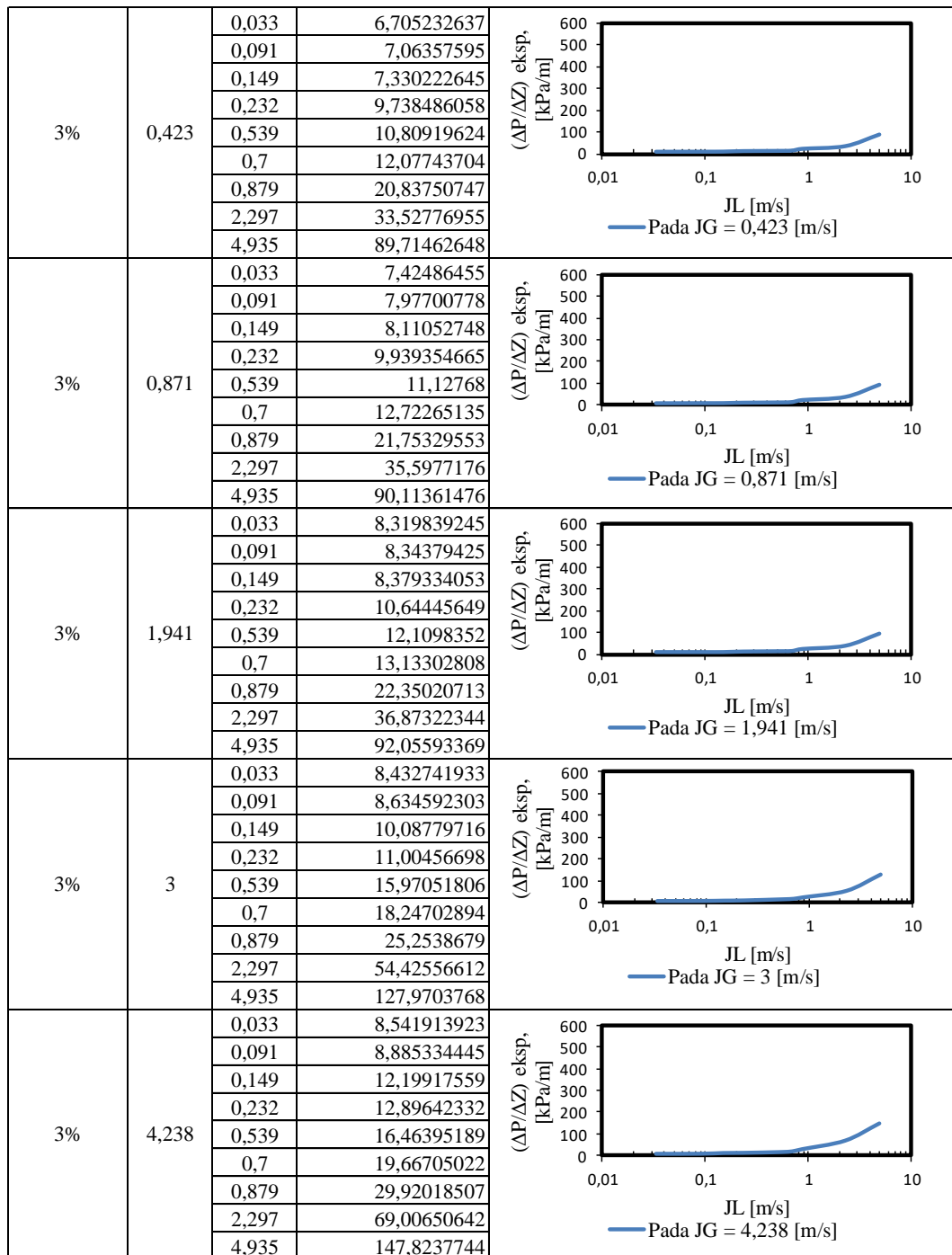


LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Variasi Kecepatan Superfisial *Liquid* (J_L) Terhadap Gradien Tekanan Pada Butanol 3%

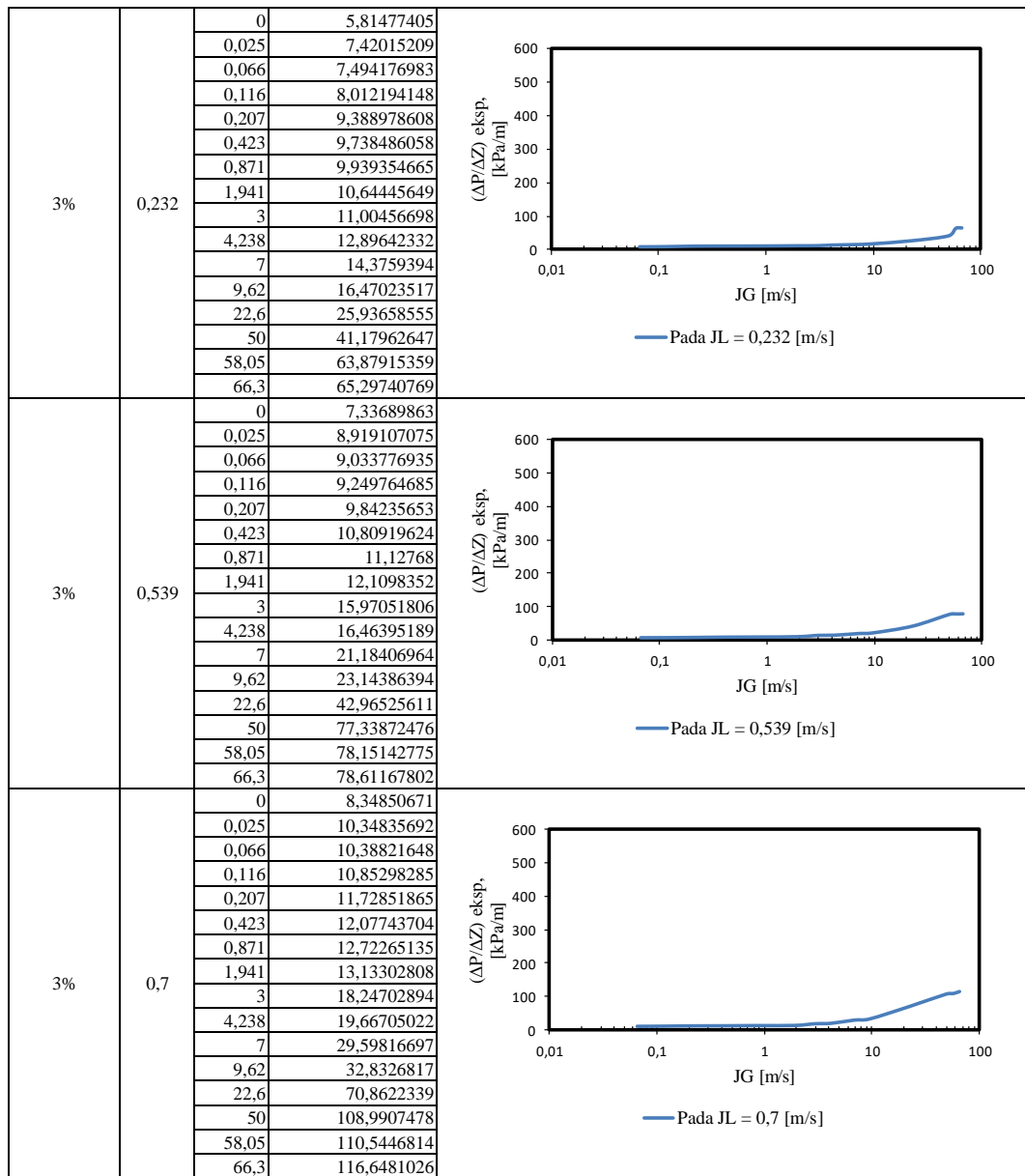
Butanol	JG (m/s)	JL (m/s)	$\Delta P/\Delta Z$ (kPa/m)	Grafik
3%	0	0,033	3,971890775	<p style="text-align: center;">— Pada JG = 0 [m/s]</p>
		0,091	4,220980808	
		0,149	4,87463828	
		0,232	5,81477405	
		0,539	7,33689863	
		0,7	8,34850671	
		0,879	10,07758683	
		2,297	24,27053458	
		4,935	68,26527573	
3%	0,025	0,033	4,663559343	<p style="text-align: center;">— Pada JG = 0,025 [m/s]</p>
		0,091	5,210597408	
		0,149	5,827929668	
		0,232	7,42015209	
		0,539	8,919107075	
		0,7	10,34835692	
		0,879	17,54997757	
		2,297	32,27072084	
		4,935	85,24073477	
3%	0,066	0,033	5,16131293	<p style="text-align: center;">— Pada JG = 0,066 [m/s]</p>
		0,091	5,381424083	
		0,149	5,947901045	
		0,232	7,494176983	
		0,539	9,033776935	
		0,7	10,38821648	
		0,879	18,08582354	
		2,297	32,64968117	
		4,935	85,39487148	
3%	0,116	0,033	5,290709227	<p style="text-align: center;">— Pada JG = 0,116 [m/s]</p>
		0,091	5,469390003	
		0,149	6,088410894	
		0,232	8,012194148	
		0,539	9,249764685	
		0,7	10,85298285	
		0,879	18,68391325	
		2,297	33,03629924	
		4,935	87,57870398	
3%	0,207	0,033	6,344729448	<p style="text-align: center;">— Pada JG = 0,207 [m/s]</p>
		0,091	6,841108568	
		0,149	6,841108568	
		0,232	9,388978608	
		0,539	9,84235653	
		0,7	11,72851865	
		0,879	19,60461013	
		2,297	33,30039335	
		4,935	87,66529544	

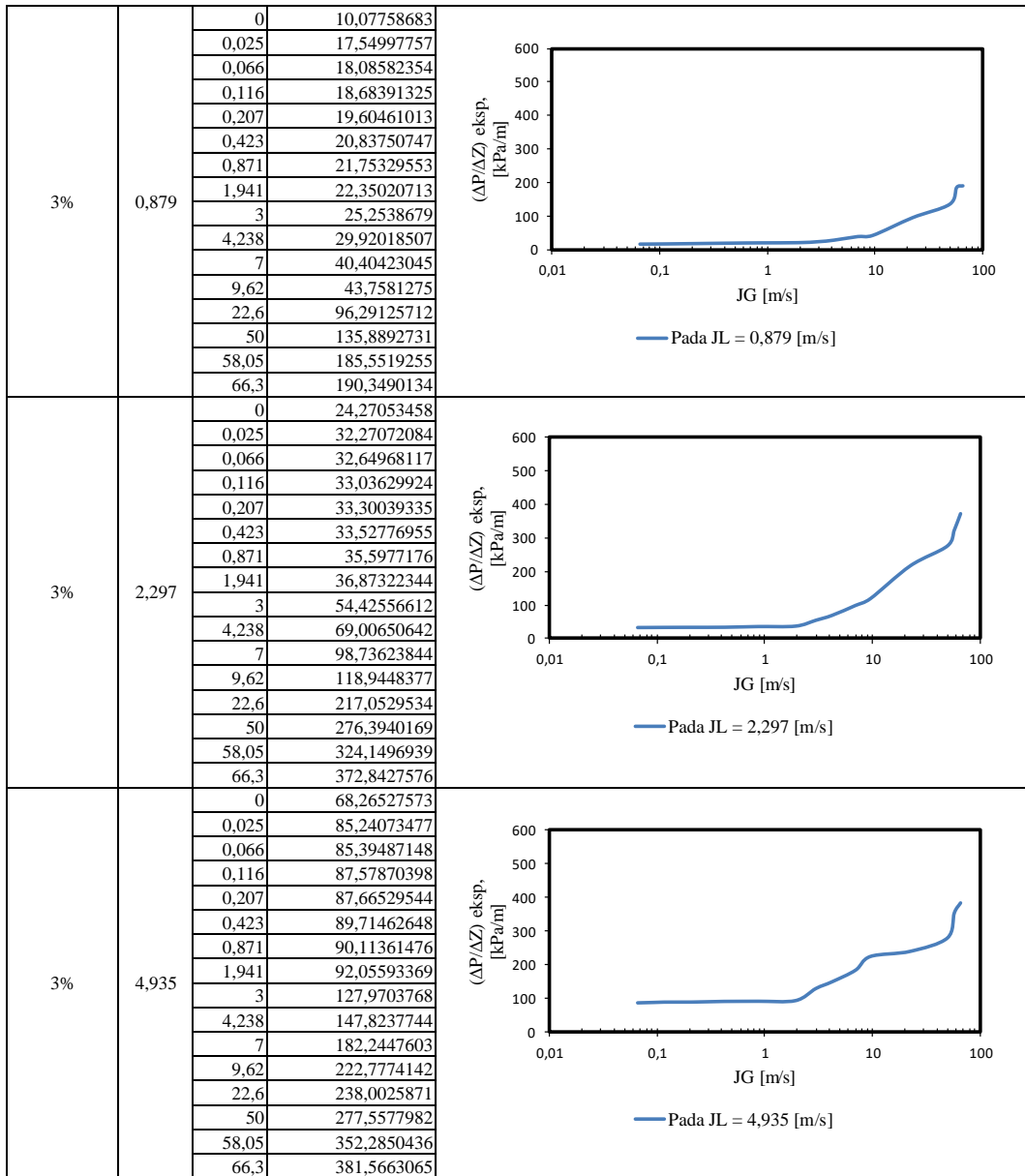


3%	7	0,033	9,892033713	<p>($\Delta P/\Delta Z$) eksp. [kPa/m]</p> <p>JL [m/s]</p> <p>— Pada JG = 7 [m/s]</p>
		0,091	11,30714618	
		0,149	12,84792425	
		0,232	14,3759394	
		0,539	21,18406964	
		0,7	29,59816697	
		0,879	40,40423045	
		2,297	98,73623844	
		4,935	182,2447603	
3%	9,62	0,033	12,09883946	<p>($\Delta P/\Delta Z$) eksp. [kPa/m]</p> <p>JL [m/s]</p> <p>— Pada JG = 9,62 [m/s]</p>
		0,091	12,92037832	
		0,149	13,873277	
		0,232	16,47023517	
		0,539	23,14386394	
		0,7	32,8326817	
		0,879	43,7581275	
		2,297	118,9448377	
		4,935	222,7774142	
3%	22,6	0,033	19,93801667	<p>($\Delta P/\Delta Z$) eksp. [kPa/m]</p> <p>JL [m/s]</p> <p>— Pada JG = 22,6 [m/s]</p>
		0,091	20,59893919	
		0,149	23,6710704	
		0,232	25,93658555	
		0,539	42,96525611	
		0,7	70,8622339	
		0,879	96,29125712	
		2,297	217,0529534	
		4,935	238,0025871	
3%	50	0,033	24,76004137	<p>($\Delta P/\Delta Z$) eksp. [kPa/m]</p> <p>JL [m/s]</p> <p>— Pada JG = 50 [m/s]</p>
		0,091	29,90074617	
		0,149	39,0613757	
		0,232	41,17962647	
		0,539	77,33872476	
		0,7	108,9907478	
		0,879	135,8892731	
		2,297	276,3940169	
		4,935	277,5577982	
3%	58,05	0,033	31,7335004	<p>($\Delta P/\Delta Z$) eksp. [kPa/m]</p> <p>JL [m/s]</p> <p>— Pada JG = 58,05 [m/s]</p>
		0,091	44,28454856	
		0,149	54,61111923	
		0,232	63,87915359	
		0,539	78,15142775	
		0,7	110,5446814	
		0,879	185,5519255	
		2,297	324,1496939	
		4,935	352,2850436	
3%	66,3	0,033	36,0974987	<p>($\Delta P/\Delta Z$) eksp. [kPa/m]</p> <p>JL [m/s]</p> <p>— Pada JG = 66,3 [m/s]</p>
		0,091	48,94477879	
		0,149	61,35425679	
		0,232	65,29740769	
		0,539	78,61167802	
		0,7	116,6481026	
		0,879	190,3490134	
		2,297	372,8427576	
		4,935	381,5663065	

Lampiran 2 Tabel Variasi Kecepatan Superfisial Gas (J_G) Terhadap Gradien Tekanan Pada Butanol 3%

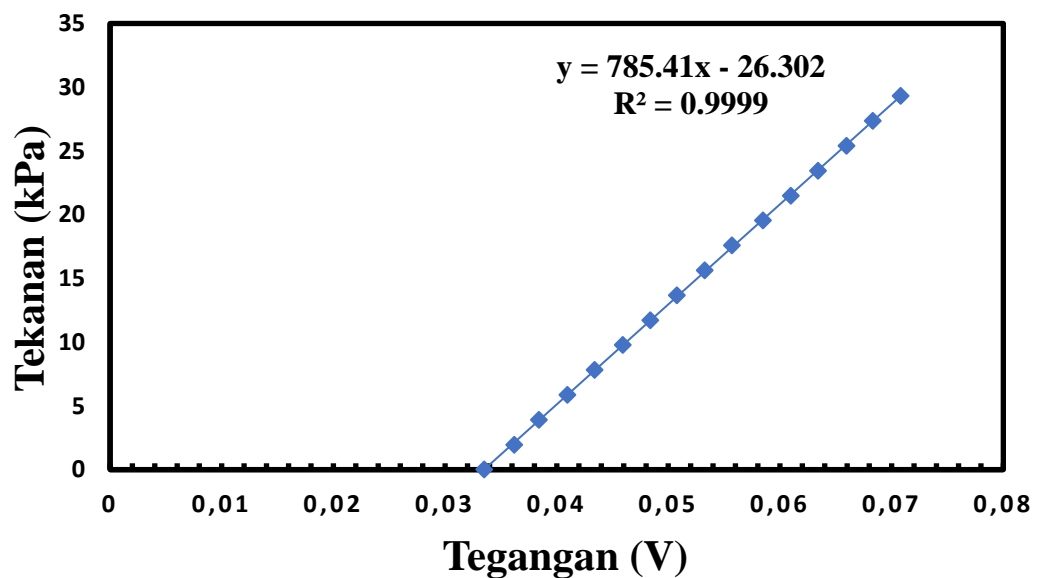
Butanol	JL (m/s)	J_G (m/s)	$\Delta P/\Delta Z$ (kPa/m)	Grafik
3%	0,033	0	3,971890775	<p>— Pada JL = 0,033 [m/s]</p>
		0,025	4,663559343	
		0,066	5,16131293	
		0,116	5,290709227	
		0,207	6,344729448	
		0,423	6,705232637	
		0,871	7,42486455	
		1,941	8,319839245	
		3	8,432741933	
		4,238	8,541913923	
		7	9,892033713	
		9,62	12,09883946	
		22,6	19,93801667	
		50	24,76004137	
		58,05	31,7335004	
3%	0,091	0	4,220980808	<p>— Pada JL = 0,091 [m/s]</p>
		0,025	5,210597408	
		0,066	5,381424083	
		0,116	5,469390003	
		0,207	6,841108568	
		0,423	7,06357595	
		0,871	7,97700778	
		1,941	8,34379425	
		3	8,634592303	
		4,238	8,885334445	
		7	11,30714618	
		9,62	12,92037832	
		22,6	20,59893919	
		50	29,90074617	
		58,05	44,28454856	
66,3	48,94477879			
3%	0,149	0	4,87463828	<p>— Pada JL = 0,149 [m/s]</p>
		0,025	5,827929668	
		0,066	5,947901045	
		0,116	6,088410894	
		0,207	6,841108568	
		0,423	7,330222645	
		0,871	8,11052748	
		1,941	8,379334053	
		3	10,08779716	
		4,238	12,19917559	
		7	12,84792425	
		9,62	13,873277	
		22,6	23,6710704	
		50	39,0613757	
		58,05	54,61111923	
66,3	61,35425679			





Lampiran 3 Hasil kalibrasi MPX

No.	h (m)	Beda Tekanan (Volt)	Tekanan (Pa)	Tekanan (Kpa)	ρ (g/cm ³)	g (m/s ²)
1	0	0,033494959	0	0	996	9,81
2	0,2	0,036206748	1954,152	1,954152	996	9,81
3	0,4	0,038415708	3908,304	3,908304	996	9,81
4	0,6	0,04096836	5862,456	5,862456	996	9,81
5	0,8	0,043403393	7816,608	7,816608	996	9,81
6	1	0,045901646	9770,76	9,77076	996	9,81
7	1,2	0,048378447	11724,912	11,724912	996	9,81
8	1,4	0,05076496	13679,064	13,679064	996	9,81
9	1,6	0,053245502	15633,216	15,633216	996	9,81
10	1,8	0,055694268	17587,368	17,587368	996	9,81
11	2	0,058473666	19541,52	19,54152	996	9,81
12	2,2	0,060975207	21495,672	21,495672	996	9,81
13	2,4	0,063400916	23449,824	23,449824	996	9,81
14	2,6	0,065966688	25403,976	25,403976	996	9,81
15	2,8	0,068292817	27358,128	27,358128	996	9,81
16	3	0,070786566	29312,28	29,31228	996	9,81



Lampiran 4 Matriks Pengambilan Data Pola Aliran

JG(ml/menit)	JL(ml/menit)		3,979008	10,97242	17,96582	27,97363	64,99046	84,4032	105,9863	276,9631	595,0426
	JL	JG	0,033	0,091	0,149	0,232	0,539	0,7	0,879	2,297	4,935
0	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0144	0,025		10	11	12	13	14	15	16	17	18
7,958016	0,066		19	20	21	22	23	24	25	26	27
13,98682	0,116		28	29	30	31	32	33	34	35	36
24,95923	0,207		37	38	39	40	41	42	43	44	45
51,00465	0,423		46	47	48	49	50	51	52	53	54
105,0217	0,871		55	56	57	58	59	60	61	62	63
234,038	1,941		64	65	66	67	68	69	70	71	72
361,728	3		73	74	75	76	77	78	79	80	81
511,0011	4,238		82	83	84	85	86	87	88	89	90
844,032	7		91	92	93	94	95	96	97	98	99
1159,941	9,620		100	101	102	103	104	105	106	107	108
2725,018	22,6		109	110	111	112	113	114	115	116	117
6028,8	50		118	119	120	121	122	123	124	125	126
6999,437	58,05		127	128	129	130	131	132	133	134	135
7994,189	66,3		136	137	138	139	140	141	142	143	144

Lampiran 5 Tabel terbentuknya pola aliran plug, bubbly dan slug-annular

PLUG			BUBBLY		
No.	JG	JL	No.	JG	JL
10	0,025	0,033	17	0,03	2,297
11	0,025	0,091	18	0,03	4,935
12	0,025	0,149	26	0,07	2,297
13	0,025	0,232	27	0,07	4,935
14	0,025	0,539	34	0,12	0,879
15	0,025	0,7	35	0,12	2,297
16	0,025	0,879	36	0,12	4,935
19	0,066	0,033	42	0,21	0,7
20	0,066	0,091	43	0,21	0,879
21	0,066	0,149	44	0,21	2,297
22	0,066	0,232	45	0,21	4,935
23	0,066	0,539	51	0,42	0,7
24	0,066	0,7	52	0,42	0,879
25	0,066	0,879	53	0,42	2,297
28	0,116	0,033	54	0,42	4,935
29	0,116	0,091	60	0,87	0,7
30	0,116	0,149	61	0,87	0,879
31	0,116	0,232	62	0,87	2,297
32	0,116	0,539	63	0,87	4,935
33	0,116	0,7	SLUG ANNULAR		
37	0,207	0,033	No.	JG	JL
38	0,207	0,091	73	3	0,033
39	0,207	0,149	74	3	0,091
40	0,207	0,232	75	3	0,149
41	0,207	0,539	76	3	0,232
46	0,423	0,033	82	4,24	0,033
47	0,423	0,091	83	4,24	0,091
48	0,423	0,149	84	4,24	0,149
49	0,423	0,232	85	4,24	0,232
50	0,423	0,539	86	4,24	0,539
55	0,871	0,033	91	7	0,033
56	0,871	0,091	92	7	0,091
57	0,871	0,149	93	7	0,149
58	0,871	0,232	94	7	0,232
59	0,871	0,539	95	7	0,539
64	1,941	0,033	100	9,62	0,033
65	1,941	0,091	101	9,62	0,091
66	1,941	0,149	102	9,62	0,149
67	1,941	0,232	103	9,62	0,232
68	1,941	0,539	104	9,62	0,539
69	1,941	0,7	109	22,6	0,033
70	1,941	0,879	110	22,6	0,091
71	1,941	2,297	111	22,6	0,149
77	3	0,539	112	22,6	0,232
78	3	0,7			
79	3	0,879			

Lampiran 6 Tabel terbentuknya pola aliran annular dan churn

ANNULAR			CHURN		
No.	JG	JL	No.	JG	JL
118	50	0,033	72	1,941	4,935
119	50	0,091	80	3	2,297
120	50	0,149	81	3	4,935
121	50	0,232	87	4,238	0,7
127	58,05	0,033	88	4,238	0,879
128	58,05	0,091	89	4,238	2,297
129	58,05	0,149	90	4,238	4,935
130	58,05	0,232	96	7	0,7
136	66,3	0,033	97	7	0,879
137	66,3	0,091	98	7	2,297
138	66,3	0,149	99	7	4,935
139	66,3	0,232	105	9,62	0,7
			106	9,62	0,879
			107	9,62	2,297
			108	9,62	4,935
			113	22,6	0,539
			114	22,6	0,7
			115	22,6	0,879
			116	22,6	2,297
			117	22,6	4,935
			122	50	0,539
			123	50	0,7
			124	50	0,879
			125	50	2,297
			126	50	4,935
			131	58,05	0,539
			132	58,05	0,7
			133	58,05	0,879
			134	58,05	2,297
			135	58,05	4,935
			140	66,3	0,539
			141	66,3	0,7
			142	66,3	0,879
			143	66,3	2,297
			144	66,3	4,935

Lampiran 7 Hasil Uji Laboratorium Campuran Aquades dan Butanol

Fluida	Surface tension [mN/m]	Index
Aquades	71,00	A
Air + 1% Butanol	55,07	B1
Air + 2% Butanol	46,03	B2
Air + 3% Butanol	42,90	B3
Air + 4% Butanol	36,50	B4
Air + 5% Butanol	33,10	B5
Air + 6% Butanol	30,85	B6
Air + 7% Butanol	30,40	B7
Air + 8% Butanol	26,57	B8
Air + 10% Butanol	25,03	B10
Butanol	24,37	B