

**DAFTAR PUSTAKA**

- Faisal, M., Zafar, RF, Abbas, N., Riaz, M., & Mahmood, T. (2018). Bagan kendali CUSUM yang dimodifikasi untuk memantau proses industri. *Rekayasa Kualitas dan Keandalan Internasional*, 34 (6), 1045-1058.
- Hakam, M. (2017). Perbandingan Grafik Kendali Cusum (Cumulative Sum) dan EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) Dalam Pengendalian Kualitas Produksi Pipa Besi Pada Pt. Pacific Angkasa Abadi. *Surabaya: Tugas Akhir-Jurusan Matematika ITS Surabaya*.
- Hidayah, N. (2010). *Kajian Perbandingan Kinerja Grafik Pengendali CUSUM dan EWMA dalam Mendeteksi Pergeseran Rata-Rata Proses* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Ibrahim, M., & Thawil, S. M. (2019). Pengaruh kualitas produk dan kualitas pelayanan terhadap kepuasan konsumen. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 4(1), 175-182.
- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to statistical quality control (6th ed.)*. New York: John Wiley and Sons.
- Mujibudda'wat, A. (2014). *Grafik Kendali Cusum (Cumulative Sum) Log-Normal Dan Klasik Pada Kualitas Panjang Besi Baja (Studi Kasus Di Pt. Intan Metalindo)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Norasia, Y. (2021). Diagram Kendali MAD pada Harga Cabai Rawit di Jawa Tengah. *Jurnal Matematika Vol*, 11(1), 34-40.
- Nurhaedah, A., Aidid, MK., & Sudarmin. (2020). Membandingkan Grafik Kendali Shewhart dengan Grafik Kendali Cumulative Sum (CUSUM) dalam Mendeteksi Pergeseran Rata-Rata Kekeruhan Air. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 2(3), 122-127.
- Sinaga, SJ, Mustafid, M., & Sugito, S. (2017). Penerapan Grafik Kendali Jumlah Kumulatif Untuk Mendeteksi Pergerakan Kurs Mata Uang (Studi Kasus: Kurs Jual dan Kurs Beli Dollar Amerika). *Jurnal Gaussian*, 6(4), 480-489.
- Thamrin, S. D. (2003). Studi Mengenai Proses Adopsi Konsumen Pasca Masa Tayang Iklan Produk " Xon-Ce" di Surabaya. *Jurnal Sains Pemasaran Indonesia (Indonesian Journal of Marketing Science)*, 2(2), 141-154.

- Widiawati, A., Arina, F., & Ferdinant, P. F. (2015). Perbandingan Peta Kendali  $\bar{X}$ -R Dan EWMA Dengan Pendekatan P-Value Untuk Mendeteksi Pergeseran Rata-Rata Proses Di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 3(3).
- Wijayanti, D. T., & Helmi, N. I. A. (2020). Perbandingan Kinerja Peta Kendali Cumulative Sum Dan Peta Kendali Exponentially Weighted Moving Average. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 9(4), 549-558.
- Yanuar, F., Mutiara, F. N., & Izzati, R. (2021). Penerapan Peta Kendali Atribut Klasik Dan Peta Kendali Np Bayes Pada Produk Cacat Air Minum Asri Di Cv. Multi Rejeki Selaras Payakumbuh. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 13(1), 17-24.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Panjang Hitam 50×50 mm Tanggal 13 Oktober 2016

$i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$\bar{x}_i/\bar{W}_i$
1	6008	6011	6007	6014	6010.00
2	6006	6008	6006	6006	6006.50
3	6009	6004	6008	6008	6007.25
4	6014	6010	6007	6012	6010.75
5	6007	6006	6010	6003	6006.50
6	6006	6008	6007	6009	6007.50
7	6013	6008	6004	6008	6008.25
8	6004	6011	6005	6008	6007.00
9	6012	6007	6006	6007	6008.00
10	6012	6010	6009	6011	6010.50
11	6012	6010	6008	6006	6009.00
12	6006	6011	6011	6007	6008.75
13	6015	6014	6011	6005	6011.25
14	6007	6003	6009	6008	6006.75
15	6006	6012	6009	6009	6009.00
16	6008	6014	6008	6008	6009.50
17	6008	6009	6008	6008	6008.25
18	6006	6005	6005	6013	6007.25
19	6004	6013	6005	6013	6008.75
20	6003	6009	6009	6003	6006.00
21	6013	6012	6011	6004	6010.00
22	6006	6013	6009	6009	6009.25
23	6011	6004	6012	6010	6009.25
24	6010	6011	6010	6008	6009.75
25	6012	6007	6008	6006	6008.25
26	6006	6009	6011	6010	6009.00
27	6007	6007	6011	6009	6008.50
28	6011	6007	6001	6005	6006.00
29	6012	6012	6014	6004	6010.50
30	6004	6002	6011	6009	6006.50
31	6008	6007	6009	6009	6008.25
32	6011	6009	6009	6005	6008.50
33	6006	6009	6002	6011	6007.00
34	6006	6010	6008	6010	6008.50
35	6013	6012	6006	6007	6009.50
36	6007	6012	6014	6015	6012.00
37	6009	6008	6009	6010	6009.00
38	6002	6009	6008	6006	6006.25
39	6005	6007	6010	6011	6008.25

$i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$\bar{x}_i/\bar{W}_i$
40	6010	6007	6005	6010	6008.00
41	6008	6010	6006	6004	6007.00
42	6010	6010	6007	6006	6008.25
43	6004	6006	6009	6012	6007.75
44	6006	6007	6012	6013	6009.50
45	6008	6009	6009	6004	6007.50
46	6003	6012	6010	6004	6007.25
47	6010	6008	6009	6009	6009.00
48	6014	6005	6012	6010	6010.25
49	6012	6010	6010	6010	6010.50
50	6010	6014	6004	6009	6009.25
51	6011	6013	6012	6012	6012.00
52	6008	6008	6005	6009	6007.50
53	6004	6008	6011	6010	6008.25
54	6007	6011	6009	6008	6008.75
55	6008	6015	6010	6009	6010.50
56	6006	6007	6010	6005	6007.00
57	6011	6011	6006	6002	6007.50
58	6008	6007	6005	6013	6008.25
59	6011	6002	6006	6010	6007.25
60	6011	6008	6011	6004	6008.50
61	6015	6010	6009	6006	6010.00
62	6004	6006	6005	6012	6006.75
63	6006	6007	6010	6002	6006.25
64	6008	6009	6007	6003	6006.75
65	6004	6012	6002	6004	6005.50
66	6006	6009	6008	6006	6007.25
67	6007	6010	6010	6006	6008.25
68	6007	6010	6003	6007	6006.75
69	6011	6011	6008	6002	6008.00
70	6007	6011	6008	6008	6008.50
71	6003	6015	6002	6010	6007.50
72	6008	6003	6015	6003	6007.25
73	6008	6009	6007	6008	6008.00
74	6004	6014	6011	6009	6009.50
75	6007	6012	6007	6008	6008.50
76	6008	6008	6005	6009	6007.50
77	6006	6004	6011	6005	6006.50
78	6012	6007	6010	6005	6008.50
79	6008	6005	6006	6015	6008.50

$i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$\bar{x}_i/\bar{W}_i$
80	6004	6004	6011	6009	6007.00
81	6007	6005	6009	6008	6007.25
82	6008	6008	6005	6009	6007.50
83	6006	6015	6006	6009	6009.00
84	6002	6005	6013	6010	6007.50
85	6013	6009	6007	6010	6009.75
86	6009	6009	6003	6007	6007.00
87	6012	6011	6004	6002	6007.25
88	6008	6009	6009	6007	6008.25
89	6005	6012	6010	6007	6008.50
90	6005	6007	6007	6003	6005.50
91	6007	6010	6007	6006	6007.50
92	6007	6006	6013	6006	6008.00
93	6013	6005	6008	6011	6009.25
94	6009	6010	6003	6003	6006.25
95	6008	6008	6009	6008	6008.25
96	6009	6003	6010	6010	6008.00
97	6004	6008	6003	6005	6005.00
98	6007	6010	6004	6007	6007.00
99	6008	6006	6005	6007	6006.50
100	6005	6007	6006	6007	6006.25

**Lampiran 2.** Tabel Nilai Kritis Uji *Kolmogorov-Smirnov*

Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dengan melakukan perbandingan nilai  $D_{hitung}$  dengan  $D_{(\alpha,m)}$  untuk menarik kesimpulan distribusi data bersifat normal atau tidak. Dengan pendekatan pada tabel nilai kritis Uji *Kolmogorov-Smirnov* pada  $\alpha = 0.05$  dan pengamatan sebanyak 400 kali ( $m = 400$ ) diperoleh nilai  $D_{(\alpha,m)}$  yang dapat dilihat pada tabel di bawah:

$m$	$\alpha = 0.20$	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.02$	$\alpha = 0.01$
-----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Pendekatan:

$M$	$1.07/\sqrt{m}$	$1.22/\sqrt{m}$	$1.35/\sqrt{m}$	$1.52/\sqrt{m}$	$1.63/\sqrt{m}$
200	0.076	0.086	0.096	0.107	0.115
400	0.0535	0.061	0.0675	0.076	0.0815

**Lampiran 3.** Tabel Nilai  $A_2, d_2, D_3, D_4$ 

Banyak Pengamatan	$A_2$	$d_2$	$D_3$	$D_4$
2	1.88	1.128	-	3.268
3	1.023	1.693	-	2.574
4	0.729	2.059	-	2.282
5	0.577	2.326	-	2.114
6	0.483	2.534	-	2.004
7	0.419	2.704	0.076	1.924
8	0.373	2.847	0.136	1.864
9	0.337	2.97	0.184	1.816
10	0.308	3.078	0.223	1.777
11	0.285	3.173	0.256	1.744
12	0.266	3.258	0.283	1.717
13	0.249	3.336	0.307	1.693
14	0.235	3.407	0.328	1.672
15	0.223	3.472	0.347	1.653
16	0.212	3.532	0.363	1.637
17	0.203	3.588	0.378	1.622
18	0.194	3.64	0.391	1.608
19	0.187	3.689	0.403	1.597
20	0.18	3.735	0.415	1.585
21	0.173	3.778	0.425	1.575
22	0.167	3.819	0.434	1.566
23	0.162	3.858	0.443	1.557
24	0.157	3.895	0.451	1.548
25	0.153	3.931	0.459	1.541



**Lampiran 4.** Hasil Perhitungan Uji Normalitas

$x$	$f_{kum}$	$S(x)$	$Z$	$F_0(x)$	$ S(x) - F_0(x) $
6001	1	0.0025	-2.3377	0.0097	0.0072
6002	2	0.0050	-2.0098	0.0222	0.0172
6002	3	0.0075			0.0147
6002	4	0.0100			0.0122
6002	5	0.0125			0.0097
6002	6	0.0150			0.0072
6002	7	0.0175			0.0047
6002	8	0.0200			0.0022
6002	9	0.0225			0.0003
6002	10	0.0250			0.0028
6002	11	0.0275			0.0053
6002	12	0.0300			0.0078
6003	13	0.0325			-1.6820
6003	14	0.0350	0.0113		
6003	15	0.0375	0.0088		
6003	16	0.0400	0.0063		
6003	17	0.0425	0.0038		
6003	18	0.0450	0.0013		
6003	19	0.0475	0.0012		
6003	20	0.0500	0.0037		
6003	21	0.0525	0.0062		
6003	22	0.0550	0.0087		
6003	23	0.0575	0.0112		
6003	24	0.0600	0.0137		
6003	25	0.0625	0.0162		
6003	26	0.0650	0.0187		
6003	27	0.0675	0.0212		
6003	28	0.0700	0.0237		
6004	29	0.0725	-1.3541	0.0879	0.0154
6004	30	0.0750			0.0129
6004	31	0.0775			0.0104
6004	32	0.0800			0.0079
6004	33	0.0825			0.0054
6004	34	0.0850			0.0029
6004	35	0.0875			0.0004
6004	36	0.0900			0.0021
6004	37	0.0925			0.0046
6004	38	0.0950			0.0071
6004	39	0.0975			0.0096

6004	40	0.1000			0.0121
6004	41	0.1025			0.0146
6004	42	0.1050			0.0171
6004	43	0.1075			0.0196
6004	44	0.1100			0.0221
6004	45	0.1125			0.0246
6004	46	0.1150			0.0271
6004	47	0.1175			0.0296
6004	48	0.1200			0.0321
6004	49	0.1225			0.0346
6004	50	0.1250			0.0371
6004	51	0.1275			0.0396
6004	52	0.1300			0.0421
6004	53	0.1325			0.0446
6005	54	0.1350			0.0174
6005	55	0.1375			0.0149
6005	56	0.1400			0.0124
6005	57	0.1425			0.0099
6005	58	0.1450			0.0074
6005	59	0.1475			0.0049
6005	60	0.1500			0.0024
6005	61	0.1525			0.0001
6005	62	0.1550			0.0026
6005	63	0.1575			0.0051
6005	64	0.1600			0.0076
6005	65	0.1625			0.0101
6005	66	0.1650			0.0126
6005	67	0.1675	-1.0262	0.1524	0.0151
6005	68	0.1700			0.0176
6005	69	0.1725			0.0201
6005	70	0.1750			0.0226
6005	71	0.1775			0.0251
6005	72	0.1800			0.0276
6005	73	0.1825			0.0301
6005	74	0.1850			0.0326
6005	75	0.1875			0.0351
6005	76	0.1900			0.0376
6005	77	0.1925			0.0401
6005	78	0.1950			0.0426
6005	79	0.1975			0.0451

6005	80	0.2000			0.0476
6006	81	0.2025			0.0400
6006	82	0.2050			0.0375
6006	83	0.2075			0.0350
6006	84	0.2100			0.0325
6006	85	0.2125			0.0300
6006	86	0.2150			0.0275
6006	87	0.2175			0.0250
6006	88	0.2200			0.0225
6006	89	0.2225			0.0200
6006	90	0.2250			0.0175
6006	91	0.2275			0.0150
6006	92	0.2300			0.0125
6006	93	0.2325			0.0100
6006	94	0.2350			0.0075
6006	95	0.2375			0.0050
6006	96	0.2400			0.0025
6006	97	0.2425			0.0000
6006	98	0.2450			0.0025
6006	99	0.2475			0.0050
6006	100	0.2500	-0.6984	0.2425	0.0075
6006	101	0.2525			0.0100
6006	102	0.2550			0.0125
6006	103	0.2575			0.0150
6006	104	0.2600			0.0175
6006	105	0.2625			0.0200
6006	106	0.2650			0.0225
6006	107	0.2675			0.0250
6006	108	0.2700			0.0275
6006	109	0.2725			0.0300
6006	110	0.2750			0.0325
6006	111	0.2775			0.0350
6006	112	0.2800			0.0375
6006	113	0.2825			0.0400
6006	114	0.2850			0.0425
6006	115	0.2875			0.0450
6006	116	0.2900			0.0475
6006	117	0.2925			0.0500
6006	118	0.2950			0.0525
6006	119	0.2975			0.0550
6007	120	0.3000	-0.3705	0.3555	0.0555

6007	121	0.3025			0.0530
6007	122	0.3050			0.0505
6007	123	0.3075			0.0480
6007	124	0.3100			0.0455
6007	125	0.3125			0.0430
6007	126	0.3150			0.0405
6007	127	0.3175			0.0380
6007	128	0.3200			0.0355
6007	129	0.3225			0.0330
6007	130	0.3250			0.0305
6007	131	0.3275			0.0280
6007	132	0.3300			0.0255
6007	133	0.3325			0.0230
6007	134	0.3350			0.0205
6007	135	0.3375			0.0180
6007	136	0.3400			0.0155
6007	137	0.3425			0.0130
6007	138	0.3450			0.0105
6007	139	0.3475			0.0080
6007	140	0.3500			0.0055
6007	141	0.3525			0.0030
6007	142	0.3550			0.0005
6007	143	0.3575			0.0020
6007	144	0.3600			0.0045
6007	145	0.3625			0.0070
6007	146	0.3650			0.0095
6007	147	0.3675			0.0120
6007	148	0.3700			0.0145
6007	149	0.3725			0.0170
6007	150	0.3750			0.0195
6007	151	0.3775			0.0220
6007	152	0.3800			0.0245
6007	153	0.3825			0.0270
6007	154	0.3850			0.0295
6007	155	0.3875			0.0320
6007	156	0.3900			0.0345
6007	157	0.3925			0.0370
6007	158	0.3950			0.0395
6007	159	0.3975			0.0420
6007	160	0.4000			0.0445
6007	161	0.4025			0.0470

6007	162	0.4050			0.0495
6007	163	0.4075			0.0520
6007	164	0.4100			0.0545
6007	165	0.4125			0.0570
6007	166	0.4150			0.0595
6008	167	0.4175			0.0655
6008	168	0.4200			0.0630
6008	169	0.4225			0.0605
6008	170	0.4250			0.0580
6008	171	0.4275			0.0555
6008	172	0.4300			0.0530
6008	173	0.4325			0.0505
6008	174	0.4350			0.0480
6008	175	0.4375			0.0455
6008	176	0.4400			0.0430
6008	177	0.4425			0.0405
6008	178	0.4450			0.0380
6008	179	0.4475			0.0355
6008	180	0.4500			0.0330
6008	181	0.4525			0.0305
6008	182	0.4550			0.0280
6008	183	0.4575			0.0255
6008	184	0.4600	-0.0426	0.4830	0.0230
6008	185	0.4625			0.0205
6008	186	0.4650			0.0180
6008	187	0.4675			0.0155
6008	188	0.4700			0.0130
6008	189	0.4725			0.0105
6008	190	0.4750			0.0080
6008	191	0.4775			0.0055
6008	192	0.4800			0.0030
6008	193	0.4825			0.0005
6008	194	0.4850			0.0020
6008	195	0.4875			0.0045
6008	196	0.4900			0.0070
6008	197	0.4925			0.0095
6008	198	0.4950			0.0120
6008	199	0.4975			0.0145
6008	200	0.5000			0.0170
6008	201	0.5025			0.0195
6008	202	0.5050			0.0220

6008	203	0.5075			0.0245
6008	204	0.5100			0.0270
6008	205	0.5125			0.0295
6008	206	0.5150			0.0320
6008	207	0.5175			0.0345
6008	208	0.5200			0.0370
6008	209	0.5225			0.0395
6008	210	0.5250			0.0420
6008	211	0.5275			0.0445
6008	212	0.5300			0.0470
6008	213	0.5325			0.0495
6008	214	0.5350			0.0520
6008	215	0.5375			0.0545
6008	216	0.5400			0.0570
6008	217	0.5425			0.0595
6008	218	0.5450			0.0620
6008	219	0.5475			0.0645
6008	220	0.5500			0.0670
6009	221	0.5525			0.0598
6009	222	0.5550			0.0573
6009	223	0.5575			0.0548
6009	224	0.5600			0.0523
6009	225	0.5625			0.0498
6009	226	0.5650			0.0473
6009	227	0.5675			0.0448
6009	228	0.5700			0.0423
6009	229	0.5725			0.0398
6009	230	0.5750			0.0373
6009	231	0.5775			0.0348
6009	232	0.5800	0.2852	0.6123	0.0323
6009	233	0.5825			0.0298
6009	234	0.5850			0.0273
6009	235	0.5875			0.0248
6009	236	0.5900			0.0223
6009	237	0.5925			0.0198
6009	238	0.5950			0.0173
6009	239	0.5975			0.0148
6009	240	0.6000			0.0123
6009	241	0.6025			0.0098
6009	242	0.6050			0.0073
6009	243	0.6075			0.0048

6009	244	0.6100			0.0023
6009	245	0.6125			0.0002
6009	246	0.6150			0.0027
6009	247	0.6175			0.0052
6009	248	0.6200			0.0077
6009	249	0.6225			0.0102
6009	250	0.6250			0.0127
6009	251	0.6275			0.0152
6009	252	0.6300			0.0177
6009	253	0.6325			0.0202
6009	254	0.6350			0.0227
6009	255	0.6375			0.0252
6009	256	0.6400			0.0277
6009	257	0.6425			0.0302
6009	258	0.6450			0.0327
6009	259	0.6475			0.0352
6009	260	0.6500			0.0377
6009	261	0.6525			0.0402
6009	262	0.6550			0.0427
6009	263	0.6575			0.0452
6009	264	0.6600			0.0477
6009	265	0.6625			0.0502
6009	266	0.6650			0.0527
6009	267	0.6675			0.0552
6009	268	0.6700			0.0577
6009	269	0.6725			0.0602
6010	270	0.6750			0.0551
6010	271	0.6775			0.0526
6010	272	0.6800			0.0501
6010	273	0.6825			0.0476
6010	274	0.6850			0.0451
6010	275	0.6875			0.0426
6010	276	0.6900			0.0401
6010	277	0.6925	0.6131	0.7301	0.0376
6010	278	0.6950			0.0351
6010	279	0.6975			0.0326
6010	280	0.7000			0.0301
6010	281	0.7025			0.0276
6010	282	0.7050			0.0251
6010	283	0.7075			0.0226
6010	284	0.7100			0.0201

6010	285	0.7125			0.0176
6010	286	0.7150			0.0151
6010	287	0.7175			0.0126
6010	288	0.7200			0.0101
6010	289	0.7225			0.0076
6010	290	0.7250			0.0051
6010	291	0.7275			0.0026
6010	292	0.7300			0.0001
6010	293	0.7325			0.0024
6010	294	0.7350			0.0049
6010	295	0.7375			0.0074
6010	296	0.7400			0.0099
6010	297	0.7425			0.0124
6010	298	0.7450			0.0149
6010	299	0.7475			0.0174
6010	300	0.7500			0.0199
6010	301	0.7525			0.0224
6010	302	0.7550			0.0249
6010	303	0.7575			0.0274
6010	304	0.7600			0.0299
6010	305	0.7625			0.0324
6010	306	0.7650			0.0349
6010	307	0.7675			0.0374
6010	308	0.7700			0.0399
6010	309	0.7725			0.0424
6010	310	0.7750			0.0449
6010	311	0.7775			0.0474
6010	312	0.7800			0.0499
6011	313	0.7825			0.0441
6011	314	0.7850			0.0416
6011	315	0.7875			0.0391
6011	316	0.7900			0.0366
6011	317	0.7925			0.0341
6011	318	0.7950			0.0316
6011	319	0.7975	0.9410	0.8266	0.0291
6011	320	0.8000			0.0266
6011	321	0.8025			0.0241
6011	322	0.8050			0.0216
6011	323	0.8075			0.0191
6011	324	0.8100			0.0166
6011	325	0.8125			0.0141



6011	326	0.8150			0.0116
6011	327	0.8175			0.0091
6011	328	0.8200			0.0066
6011	329	0.8225			0.0041
6011	330	0.8250			0.0016
6011	331	0.8275			0.0009
6011	332	0.8300			0.0034
6011	333	0.8325			0.0059
6011	334	0.8350			0.0084
6011	335	0.8375			0.0109
6011	336	0.8400			0.0134
6011	337	0.8425			0.0159
6011	338	0.8450			0.0184
6011	339	0.8475			0.0209
6011	340	0.8500			0.0234
6011	341	0.8525			0.0259
6011	342	0.8550			0.0284
6011	343	0.8575			0.0309
6011	344	0.8600			0.0334
6012	345	0.8625			0.0353
6012	346	0.8650			0.0328
6012	347	0.8675			0.0303
6012	348	0.8700			0.0278
6012	349	0.8725			0.0253
6012	350	0.8750			0.0228
6012	351	0.8775			0.0203
6012	352	0.8800			0.0178
6012	353	0.8825			0.0153
6012	354	0.8850			0.0128
6012	355	0.8875			0.0103
6012	356	0.8900	1.2688	0.8978	0.0078
6012	357	0.8925			0.0053
6012	358	0.8950			0.0028
6012	359	0.8975			0.0003
6012	360	0.9000			0.0022
6012	361	0.9025			0.0047
6012	362	0.9050			0.0072
6012	363	0.9075			0.0097
6012	364	0.9100			0.0122
6012	365	0.9125			0.0147
6012	366	0.9150			0.0172

6012	367	0.9175			0.0197		
6012	368	0.9200			0.0222		
6012	369	0.9225			0.0247		
6013	370	0.9250	1.5967	0.9448	0.0198		
6013	371	0.9275			0.0173		
6013	372	0.9300			0.0148		
6013	373	0.9325			0.0123		
6013	374	0.9350			0.0098		
6013	375	0.9375			0.0073		
6013	376	0.9400			0.0048		
6013	377	0.9425			0.0023		
6013	378	0.9450			0.0002		
6013	379	0.9475			0.0027		
6013	380	0.9500			0.0052		
6013	381	0.9525			0.0077		
6013	382	0.9550			0.0102		
6013	383	0.9575			0.0127		
6014	384	0.9600			1.9246	0.9729	0.0129
6014	385	0.9625					0.0104
6014	386	0.9650	0.0079				
6014	387	0.9675	0.0054				
6014	388	0.9700	0.0029				
6014	389	0.9725	0.0004				
6014	390	0.9750	0.0021				
6014	391	0.9775	0.0046				
6014	392	0.9800	0.0071				
6015	393	0.9825	2.2524	0.9879	0.0054		
6015	394	0.9850			0.0029		
6015	395	0.9875			0.0004		
6015	396	0.9900			0.0021		
6015	397	0.9925			0.0046		
6015	398	0.9950			0.0071		
6015	399	0.9975			0.0096		
6015	400	1.0000			0.0121		

## Lampiran 5. Bagan Kendali CUSUM Klasik

$i$	$C_i^+$	$C_i^-$	$UCL$	$LCL$	Status
1	1.237494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
2	0.000000	-0.737494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
3	0.000000	-0.724988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
4	1.987494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
5	0.000000	-0.737494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
6	0.000000	-0.474988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
7	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
8	0.000000	-0.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
9	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
10	1.737494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
11	1.974988	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
12	1.962482	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
13	4.449976	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
14	2.437470	-0.487494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
15	2.674964	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
16	3.412458	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
17	2.899951	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
18	1.387445	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
19	1.374939	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
20	0.000000	-1.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
21	1.237494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
22	1.724988	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
23	2.212482	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
24	3.199976	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
25	2.687470	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
26	2.924964	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
27	2.662458	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
28	0.000000	-1.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
29	1.737494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
30	0.000000	-0.737494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
31	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
32	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
33	0.000000	-0.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
34	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
35	0.737494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
36	3.974988	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
37	4.212482	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
38	1.699976	-0.987494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
39	1.187470	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>

$i$	$C_i^+$	$C_i^-$	$UCL$	$LCL$	Status
40	0.424964	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
41	0.000000	-0.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
42	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
43	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
44	0.737494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
45	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
46	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
47	0.237494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
48	1.724988	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
49	3.462482	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
50	3.949976	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
51	7.187470	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>Out Of Control</i>
52	5.924964	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
53	5.412458	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
54	5.399951	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
55	7.137445	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>Out Of Control</i>
56	5.374939	-0.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
57	4.112433	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
58	3.599927	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
59	2.087421	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
60	1.824915	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
61	3.062409	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
62	1.049903	-0.487494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
63	0.000000	-1.474988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
64	0.000000	-1.962482	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
65	0.000000	-3.699976	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
66	0.000000	-3.687470	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
67	0.000000	-2.674964	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
68	0.000000	-3.162458	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
69	0.000000	-2.399951	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
70	0.000000	-1.137445	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
71	0.000000	-0.874939	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
72	0.000000	-0.862433	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
73	0.000000	-0.099927	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
74	0.737494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
75	0.474988	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
76	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
77	0.000000	-0.737494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
78	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
79	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>

$i$	$C_i^+$	$C_i^-$	$UCL$	$LCL$	Status
80	0.000000	-0.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
81	0.000000	-0.224988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
82	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
83	0.237494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
84	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
85	0.987494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
86	0.000000	-0.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
87	0.000000	-0.224988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
88	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
89	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
90	0.000000	-1.737494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
91	0.000000	-1.474988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
92	0.000000	-0.712482	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
93	0.487494	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
94	0.000000	-0.987494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
95	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
96	0.000000	0.000000	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
97	0.000000	-2.237494	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
98	0.000000	-2.474988	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
99	0.000000	-3.212482	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>
100	0.000000	-4.199976	6.100049	-6.100049	<i>In Control</i>

**Lampiran 6.** Tabel Nilai Variabel Transformasi

$i$	$\widehat{W}_i$	$i$	$\widehat{W}_i$	$i$	$\widehat{W}_i$	$i$	$\widehat{W}_i$
1	6010.44	26	6010.44	51	6010.44	76	6005.56
2	6005.56	27	6010.44	52	6005.56	77	6005.56
3	6005.56	28	6005.56	53	6010.44	78	6010.44
4	6010.44	29	6010.44	54	6010.44	79	6010.44
5	6005.56	30	6005.56	55	6010.44	80	6005.56
6	6005.56	31	6010.44	56	6005.56	81	6005.56
7	6010.44	32	6010.44	57	6005.56	82	6005.56
8	6005.56	33	6005.56	58	6010.44	83	6010.44
9	6005.56	34	6010.44	59	6005.56	84	6005.56
10	6010.44	35	6010.44	60	6010.44	85	6010.44
11	6010.44	36	6010.44	61	6010.44	86	6005.56
12	6010.44	37	6010.44	62	6005.56	87	6005.56
13	6010.44	38	6005.56	63	6005.56	88	6010.44
14	6005.56	39	6010.44	64	6005.56	89	6010.44
15	6010.44	40	6005.56	65	6005.56	90	6005.56
16	6010.44	41	6005.56	66	6005.56	91	6005.56
17	6010.44	42	6010.44	67	6010.44	92	6005.56
18	6005.56	43	6005.56	68	6005.56	93	6010.44
19	6010.44	44	6010.44	69	6005.56	94	6005.56
20	6005.56	45	6005.56	70	6010.44	95	6010.44
21	6010.44	46	6005.56	71	6005.56	96	6005.56
22	6010.44	47	6010.44	72	6005.56	97	6005.56
23	6010.44	48	6010.44	73	6010.44	98	6005.56
24	6010.44	49	6010.44	74	6010.44	99	6005.56
25	6010.44	50	6010.44	75	6010.44	100	6005.56

**Lampiran 7.** Bagan Kendali *Modified CUSUM* berbasis *Link Relative*

$i$	$C_i^+$	$C_i^-$	$UCL$	$LCL$	Status
1	1.733155	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
2	0.000000	-1.928291	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
3	0.000000	-3.856277	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
4	1.733459	-0.902810	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
5	0.000000	-2.831101	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
6	0.000000	-4.758986	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
7	1.732444	-1.806534	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
8	0.000000	-3.734622	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
9	0.000000	-5.662304	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
10	1.733358	-2.708938	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
11	3.466106	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
12	5.198753	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
13	6.932415	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
14	3.784218	-1.928189	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
15	5.516966	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
16	7.249918	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
17	8.982362	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
18	5.834367	-1.927986	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
19	7.567014	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
20	4.418512	-1.928494	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
21	6.151667	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
22	7.884517	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
23	9.617367	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
24	11.350420	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
25	13.082863	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
26	14.815612	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
27	16.548157	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
28	13.399655	-1.928494	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
29	15.133013	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
30	11.984714	-1.928291	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
31	13.717158	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
32	15.449703	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
33	12.301607	-1.928088	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
34	14.034153	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
35	15.767104	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
36	17.501071	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
37	19.233819	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
38	16.085419	-1.928393	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
39	17.817863	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>

$i$	$C_i^+$	$C_i^-$	$UCL$	$LCL$	Status
40	14.670173	-1.927682	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
41	11.522077	-3.855770	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
42	13.254521	-0.903318	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
43	10.106730	-2.831101	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
44	11.839681	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
45	8.691788	-1.927885	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
46	5.543794	-3.855871	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
47	7.276543	-0.903115	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
48	9.009799	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
49	10.743156	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
50	12.476006	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
51	14.209973	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
52	11.062080	-1.927885	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
53	12.794524	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
54	14.527171	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
55	16.260529	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
56	13.112433	-1.928088	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
57	9.964540	-3.855973	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
58	11.696984	-0.903521	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
59	8.548990	-2.831507	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
60	10.281535	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
61	12.014690	0.000000	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
62	8.866492	-1.928189	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
63	5.718092	-3.856582	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
64	2.569894	-5.784771	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
65	0.000000	-7.713469	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
66	0.000000	-9.641455	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
67	1.732444	-6.689003	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
68	0.000000	-8.617193	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
69	0.000000	-10.544874	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
70	1.732545	-7.592321	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
71	0.000000	-9.520206	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
72	0.000000	-11.448192	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
73	1.732342	-8.495842	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
74	3.465294	-5.542882	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
75	5.197839	-2.590329	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
76	2.049946	-4.518214	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
77	0.000000	-6.446505	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
78	1.732545	-3.493951	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
79	3.465091	-0.541398	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>



$i$	$C_i^+$	$C_i^-$	$UCL$	$LCL$	Status
80	0.316995	-2.469486	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
81	0.000000	-4.397472	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
82	0.000000	-6.325357	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
83	1.732748	-3.372600	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
84	0.000000	-5.300485	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
85	1.733053	-2.347424	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
86	0.000000	-4.275512	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
87	0.000000	-6.203498	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
88	1.732545	-3.250945	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
89	3.465091	-0.298391	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
90	0.316385	-2.227089	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
91	0.000000	-4.154974	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
92	0.000000	-6.082655	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
93	1.732850	-3.129797	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
94	0.000000	-5.056663	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
95	1.732444	-2.104211	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
96	0.000000	-4.031892	4.880032	-4.880032	<i>In Control</i>
97	0.000000	-5.960793	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
98	0.000000	-7.888881	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
99	0.000000	-9.817172	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>
100	0.000000	-11.745565	4.880032	-4.880032	<i>Out Of Control</i>