

LAMPIRAN

A. Data Spare Part Tahun 2015-2016

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10000001	BEARING:BALL:DG;1ROW;30X62X16MM	58,000	95	74	169
10000002	BALL BEARING 6305ZZ	62,500	6	7	13
10000006	BEARING:BALL:AC;1ROW;45X85X19MM	660,000	10	0	10
10000007	BATTERY 12V 100AH	1,150,000	121	113	234
10000008	BATTERY 12V 200AH	2,400,000	108	119	227
10000012	BOOT, SAND NOZZLE; 41B519443P5	16,500	1219	850	2069
10000014	BUSHING 38X28X21MM	19,900	88	72	160
10000017	BUSHING 45/40X21MM	25,800	192	68	260
10000019	CARBON BRUSH ECC; 998X90	61,420	0	1	1
10000041	GASKET DIA 1 1/2IN	10,400	20	78	98
10000042	GASKET DIA 1IN	10,000	18	113	131
10000043	GASKET DIA 2IN	12,300	38	118	156
10000044	GASKET DIA 3/4IN	7,100	33	74	107
10000046	GASKET DIA 6IN	17,400	640	197	837
10000049	GASKET:128X1006	205,000	133	86	219
10000056	BOLT 8.8 1 8 X 5 1/2IN	36,375	4224	3091	7315
10000058	BOLT 10.9 3/4 10 X 2 1/4IN	12,400	441	259	700
10000059	BOLT 8.8 3/8 16 X 1 1/2IN	1,220	10748	8474	19222
10000060	BOLT 8.8 3/8 16 X 1IN, LB 2MM	3,065	1950	1275	3225
10000082	PACKING POT K5	13,000	48	56	104
10000085	WATER GAUGE; 41B545993G2	650,000	73	9	82
10000092	PEN TUSUK REM BLOK	15,500	3952	376	4328
10000101	RING PLAT 1/2IN X 3MM	325	14630	12015	26645
10000102	RING PLAT 3/4IN X 3MM	374	8998	1200	10198
10000103	RING PLAT 5/8IN X 3MM	595	12802	11096	23898

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10000104	RING VEER DIA 1/2IN	175	9394	9148	18542
10000105	RING VEER DIA 1 1/4IN	2,792	10	0	10
10000106	RING VEER DIA 1IN	720	1500	3228	4728
10000107	RING VEER DIA 3/4IN	480	5964	2512	8476
10000108	RING VEER DIA 3/8IN	120	20077	10624	30701
10000109	RING VEER DIA 5/8IN	455	9259	8541	17800
10000114	HOSE ASSY;NONMETALLIC;41A218202P6	28,000	234	339	573
10000115	SEPATU REM BLOK	382,924	16	96	112
10000120	SPLIT PEN 4X75MM	650	1300	3597	4897
10000121	SPLIT PEN 6X80MM	1,260	1900	2800	4700
10000123	SPLIT PEN 8X100MM	1,890	1028	1322	2350
10000137	WEAR PLATE; 41A201604P4	745,000	595	120	715
10000157	GASKET, COVER; 115X1133	98,000	0	46	46
10000158	O RING, WATER INLET; 115X2241 1	7,150	240	210	450
10000159	GASKET/SEAL PUSH; 121X1204	95,000	152	92	244
10000162	SEAL;PLAIN;136X1045	18,302	42	18	60
10000163	DIAPHRAGM, LUBE; 136X1152 2	281,200	34	23	57
10000167	SPRING;HELICAL;146X1020	60,000	28	9	37
10000179	MIKA SEIN MERAH	100,000	445	191	636
10000180	MIKA SEIN PUTIH	100,000	450	173	623
10000181	MIKA SEIN HIJAU	100,000	445	181	626
10000182	LAMP, GE 30S 11 DC/75V 30W	49,000	1018	853	1871
10000185	AIR FILTER 16X9IN	370,000	1484	112	1596
10000193	STANG REM KANAN; 41C601192G6	3,250,000	35	18	53
10000198	GASKET DIA 5IN	18,000	9	116	125
10000199	GASKET DIA 1 1/4IN	9,000	311	198	509

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10000200	GASKET DIA 3IN	16,018	59	52	111
10000201	PISTON, SLEEVE; 501530	108,000	791	256	1047
10000208	FUEL FILTER 6 1/2IN X 30IN	310,000	5	3	8
10000224	U SEAL; 132X1561	1,050,000	42	19	61
10000227	O RING COVER; 115X2363	36,515	0	11	11
10000234	BEARING:BALL:DG;1ROW;15X35X1 1MM;2SHIELD	26,865	24	20	44
10000235	BAUT MUR 8.8 M 8X30MM	690	4450	7050	11500
10000242	BEARING:BALL:DG;1ROW;12X32X1 0MM;2SHIELD	26,865	11	29	40
10000244	BEARING;ROLLER;CYL:1ROW;50X 110X27MM	1,643,740	1	0	1
10000246	BEARING:BALL:AC;1ROW;50X110X 27MM	1,446,750	55	35	90
10000254	BALL BEARING CE 6318	1,935,000	37	89	126
10000353	BEARING:BALL:DG;2ROW;90X160X 52MM	6,485,000	16	10	26
10000381	DIAPHRAGM, SPACER TO BUSHING; 136X1731 1	46,453	52	32	84
10000382	DIAPHRAGM, SPACER TO CAP; 136X1734 1	360,000	46	20	66
10000414	O RING:115X1268	47,801	140	160	300
10000430	UMBRELLA; 123X1001	39,808	0	192	192
10000452	SEAL TURBIN END; 126X1696	4,455,508	16	12	28
10000462	SEAL;PLAIN:136X1038	128,300	18	30	48
10000466	STUD, DRIVE GEAR; 136X1097	1,010,000	0	11	11
10000477	DIAPHRAGM; 136X1948 3	551,900	29	31	60
10000541	BOLT 3/4 10 X 8IN; N22P35128B13	31,975	758	576	1334
10000542	BOLT 3/4 20 X 2IN	13,975	725	638	1363
10000544	BOLT 1/2 13 X 1 3/4IN	3,225	3000	2713	5713
10000545	BOLT 1/2 13 X 1 1/4IN	2,975	6800	4750	11550
10000556	BOLT M 20X90MM	23,975	66	241	307
10000652	STANG REM; 41C601192G5	3,250,000	35	18	53

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10000772	RETAINER (GASKET); 126X1809	134,000	62	55	117
10000832	MACHINE SCREW; 134400	50	0	65	65
10000836	VANE PUMP; VA21999G	6,550,000	2	5	7
10000872	BEARING:BALL:DG;1ROW;17X47X14MM	123,000	15	0	15
10000920	O RING (GASKET); 115X1047	90,000	420	645	1065
10000921	O RING 13 1/4IN OD	211,000	101	407	508
10000933	BEARING;ROLLER;CYL:1ROW;45X100X25MM	1,542,345	2	1	3
10000937	SELANG AIR BRAKE LKP PANJANG 620MM	319,000	53	20	73
10000941	SPLIT PEN 8X90MM	1,780	1860	1870	3730
10000955	RING PLAT 3/8IN	125	20051	22247	42298
10000964	ACRYLIC 2400X1200X5MM	935,000	7	21	28
10001007	AIR FILTER; 0010945104	1,500,000	4	20	24
10001013	AIR HOSE WITH COUPLING & NEPPLE	395,000	15	0	15
10001022	ALTERNATOR 24V	7,000,000	8	10	18
10001070	AUTOMATIC VOLT REGULATOR	4,100,000	38	18	56
10001097	BALL BEARING 311ZJ	1,000,000	0	5	5
10001105	BALL BEARING 6001 2Z	29,850	0	3	3
10001123	BEARING:BALL:DG;1ROW;190X290X46MM	4,158,130	0	1	1
10001128	BALL BEARING 6203CZZ	128,377	28	26	54
10001129	BEARING:BALL:DG;1ROW;17X40X12MM	85,000	40	30	70
10001134	BEARING:BALL:DG;1ROW;25X52X15MM;2SHIELD	42,000	10	25	35
10001135	BEARING:BALL:DG;1ROW;30X62X16MM;M	84,575	15	15	30
10001137	BEARING:BALL:DG;1ROW;40X80X18MM;2SHIELD	170,000	2	0	2
10001156	BEARING;BALL:DG;1ROW;35X80X21MM;2SHIELD	105,000	14	14	28
10001158	BEARING;BALL:DG;1ROW;45X100X25MM;2SHIELD	215,000	193	166	359
10001159	BEARING;BALL:DG;1ROW;50X110X27MM;2SHIELD	314,000	40	32	72

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10001162	BEARING;BALL:DG;1ROW;75X160X 37MM;2SHIELD	970,000	7	16	23
10001163	BEARING:BALL:DG;1ROW;80X170X 39MM;C3	1,169,150	16	21	37
10001164	BEARING;BALL:DG;1ROW;90X190X 43MM;2SHIELD	1,727,320	2	9	11
10001176	BEARING:BALL:DG;1ROW;70X150X 35MM	764,160	28	32	60
10001183	BEARING:BALL:DG;1ROW;100X180 X34MM;ZZ	907,632	9	7	16
10001184	BEARING:BALL:DG;1ROW;85X180X 41MM	1,313,400	7	7	14
10001306	BEARING TM CC201/3/4; 8864951P324	7,711,250	37	47	84
10001402	BOLT 1/2 13 X 1 3/8IN	4,625	1950	2020	3970
10001403	BOLT 1/2 13 X 1IN	2,875	4000	2783	6783
10001410	BOLT 1/4 20 X 5/8IN	2,406	100	90	190
10001412	BOLT 10.9 3/4 10 X 3IN	15,975	220	1590	1810
10001413	BOLT 10.9 5/8 11 X 1 3/4IN	5,275	2578	1314	3892
10001417	BOLT 10.9 5/8 11 X 5IN	8,975	690	645	1335
10001428	BOLT 8.8 3/8 X 2IN	2,975	550	380	930
10001429	BOLT 8.8 3/8 16 X 1 1/4IN	1,975	708	2857	3565
10001430	BOLT 8.8 3/8 16 X 1IN	875	4355	3852	8207
10001433	BOLT 8.8 3/8 16 X 3/4IN	1,025	1000	1856	2856
10001435	BOLT 8.8 5/8 11 X 1 1/4IN	3,275	320	530	850
10001436	BOLT 8.8 5/8 11 X 2 1/2IN	4,725	875	1690	2565
10001437	BOLT 8.8 5/8 11 X 2 1/4IN	3,975	500	970	1470
10001438	BOLT 8.8 5/8 11 X 2IN	3,975	1651	3351	5002
10001439	BOLT 8.8K 1/2 13 X 1 1/2IN	3,975	1970	9037	11007
10001441	BOLT M 16 X 1 1/2 X 53MM	20,000	84	208	292
10001518	BOLT HEX HD 1 1/4 IN; 41A212168P2	86,975	0	104	104
10001526	BUSHING 38/28X12MM	5,772	192	120	312
10001531	BUSHING 50/40X21MM	28,850	96	32	128

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10001592	CABLE ASSY (GROUND CABLE)	71,500	119	110	229
10001596	CABLE AWG14 19/0.0147 EXANE 600V	3,350,000	10	9	19
10001597	CABLE AWG16; 41A313392DAP1	2,300,000	14	15	29
10001691	CLAMP, TM CABLE; 41A216236P1	44,975	80	96	176
10001894	COVER, FUEL SIGHT GAUGE; 41B510408P1	690,000	24	50	74
10001944	CUSHION RUBBER; 5171 9044314 01	380	12	30	42
10001953	CYL BOLT M 8X20MM	775	330	315	645
10001954	CYL BOLT M 8X25MM	3,893	120	120	240
10001957	CYL BOLT M 8X60MM	8,000	10	56	66
10001992	SEAL;PLAIN:121X1164	101,500	40	32	72
10002002	DELIVERY VALVE; 0000742915	481,732	20	60	80
10002010	DIAPHRAGM; 1073 4076926 01	15,000	5	1	6
10002152	ENGSEL LONGHOOD GANDA	70,000	454	307	761
10002153	ENGSEL LONGHOOD TUNGGAL	51,000	875	883	1758
10002177	EXPANSION TANK; 41A288190G3	8,700,000	18	30	48
10002224	FITTING GANTUNG LKP	249,000	75	76	151
10002245	FLANGE; 312 632 0510	4,700,000	2	1	3
10002305	FLEX. HOSE DIA 1/2IN	31,500	88.5	90	178.5
10002307	FLEX. HOSE DIA 3/4IN	47,171	160	16	176
10002309	FLEX. HOSE TUBING DIA 6MM; TU0605	16,450	200	200	400
10002329	FLEX. HOSE; 499A477P19	950,000	6	14	20
10002332	FLEX. HOSE; N3131D30463	950,000	12	12	24
10002333	FLEX. METALIC 3/4 IN; 1843 4087250 04	625,000	4	0	4
10002412	GASKET 0.15IN THICK	47,008	0	32	32
10002723	GELAS DUGA SAFETY B9; 41A210077P2	700,000	20	75	95
10002808	HEATSHRINK TUBE DIA 40MM THICK 1/2MM	7,500	10	50	60

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10002823	HEX CASTLE NUT 7/8IN 14	8,840	0	48	48
10002858	HOSE, OIL BATH	450,000	16	13	29
10002872	HOSE; N3431D16218 1	700,000	2	9	11
10002873	HOSE; N3431D16218 2	475,000	4	5	9
10002874	HOSE; N3431D16218 3	550,000	1	3	4
10002875	HOSE; N3431D16218 4	750,000	0	10	10
10002996	KABEL SLING K5	175,613	8	24	32
10003050	KARET LIS KACA JENDELA CC203	92,400	282	350	632
10003051	KARET LONG HOOD CC201	42,000	230	179	409
10003054	KARET PINTU	38,500	231	309	540
10003062	KAWAT EMAIL DIA 1.10MM	120,000	0	142	142
10003066	KAWAT EMAIL DIA 3 1/2MM	120,000	0	90	90
10003130	KUNCI LONG HOOD	240,000	889	502	1391
10003244	LOCKING PLAT 119MM	31,654	8	0	8
10003261	LOW PRESSURE HOSE; N3831D11880	175,000	2	4	6
10003376	MODULE, DEADMAN	870,000	5	2	7
10003405	MOUNT, LAMP	120,000	414	197	611
10003446	NOVOTEK 20X20X980MM	71,000	190	80	270
10003447	NOVOTEK 6 1/2 X 1000 X 2000MM	1,092,000	15	17	32
10003448	NOVOTEK BULAT 15X1000MM	27,000	50	10	60
10003464	NUT SELF LOCKING 1/2IN 13	6,058	0	200	200
10003490	OIL PRESSURE SWITCH; 0035425417	2,704,963	42	70	112
10003536	OIL SEAL; 115X1877	7,000	20	23	43
10003537	SEAL;PLAIN:115X1930 1	1,026,000	26	76	102
10003540	SEAL;PLAIN:131X1052	14,400	30	0	30
10003541	SEAL;PLAIN:136X1037	20,000	15	8	23

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10003583	O RING 15/16 X 2 1/2IN	2,000	0	32	32
10003615	O RING 5X143MM	39,000	185	276	461
10003622	O RING:115X1902 1	55,000	4	18	22
10003628	O RING 9X297X315MM	80,000	148	152	300
10003636	O RING SET, CYLINDER SLEEVE; 0259978448	156,283	42	24	66
10003643	O RING:115X1929	65,000	16	3	19
10003653	O RING:115X1045 2	6,200	39	200	239
10003666	O RING; 115X2621 1	34,504	0	60	60
10004283	RING PLAT 7/8IN	700	1500	200	1700
10004285	RING PLAT M 5	45	2050	2300	4350
10004286	RING PLAT M 8	105	3639	3820	7459
10004291	RING PLAT STAINLESS STEEL DIA 3/8IN	300	0	990	990
10004292	RING PLAT STAINLESS STEEL DIA 5/16IN	655	1652	1103	2755
10004313	RING VEER DIA 7/8IN	730	220	215	435
10004315	RING VEER M 20	1,100	100	38	138
10004317	RING VEER M 8	100	10282	10191	20473
10004318	RING VEER STAINLESS STEEL DIA 1/2IN	1,455	666	955	1621
10004319	RING VEER STAINLESS STEEL DIA 1/4IN	555	1850	1350	3200
10004320	RING VEER STAINLESS STEEL DIA 3/8IN	790	2232	700	2932
10004321	RING VEER STAINLESS STEEL DIA 5/16IN	675	225	1000	1225
10004418	ROLLER BEARING NU318	5,011,480	3	0	3
10004464	RUBBER BUFFER KRD POT RODA	22,500	16	0	16
10004480	RUBBER HOSE; 1040 100 324	630,000	4	0	4
10004481	RUBBER HOSE; N1231C12527 2	225,000	4	5	9
10004482	RUBBER HOSE; N1231D12180	285,000	4	4	8
10004483	RUBBER HOSE; N1231D16228	345,000	3	0	3

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10004484	RUBBER HOSE; N1231D30368	920,000	5	3	8
10004485	RUBBER HOSE; N1231D30376 1	887,000	6	0	6
10004486	RUBBER HOSE; N1231D30376 2	220,000	2	7	9
10004487	RUBBER HOSE; N1231D30376 3	990,000	8	7	15
10004488	RUBBER HOSE; N3831D11877 1	970,000	3	0	3
10004489	RUBBER HOSE; N3831D11878 1	1,322,312	3	3	6
10004490	RUBBER JOURNAL BEARING; KL520617	120,000	0	24	24
10004491	RUBBER JOURNAL SPRING K5	110,000	80	68	148
10004597	SEAL, INJECTOR HOLDER; 403 016 00 61	16,142	10	12	22
10004725	SOLENOID COIL; 136X1062	1,531,110	26	36	62
10004727	SELING PENGAMAN STANG REM 6X440MM	37,000	881	786	1667
10004728	SELING PENGAMAN STANG REM 6X520MM	37,500	891	778	1669
10004729	SELING PENGAMAN STANG REM 8X360MM	98,000	0	30	30
10004780	SHIM BAHAN GALVANIS 1 1/2 X 90 X 120MM	22,975	500	400	900
10004831	SKUN KABEL DIA 25.4 90MM	78,000	763	335	1098
10004833	SKUN KABEL DIA 2MM	450	1160	1390	2550
10004843	SKUN KABEL TUSUK DIA 6MM	500	0	27	27
10004844	SKUN KOLONG DIA 10 95MM	51,000	80	62	142
10004845	SKUN KOLONG DIA 2 5MM; 41A265620P5	800	7900	3800	11700
10004868	SLOT PINTU LOK KANAN 85X140MM	655,000	60	66	126
10004869	SLOT PINTU LOK KIRI 85X140MM	656,575	21	20	41
10004907	SPECIAL BOLT; T1636E10084 5	29,978	172	57	229
10004914	SPEED INDICATOR; V0535D12595	2,775,000	7	3	10
10004924	SPLIT PEN 10X80MM	2,550	96	230	326
10004925	SPLIT PEN 10X90MM	4,500	6080	4595	10675
10004927	SPLIT PEN 4X60MM	550	1800	3800	5600

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10004930	SPLIT PEN 8X80MM	3,000	144	120	264
10005086	STOP CONTACT	20,000	6	28	34
10005094	STOP; 41A215032G1	204,000	228	68	296
10005163	TEAR FILLER; KR01063	5,500	320	204	524
10005164	TEE, CABLE 150MM	90	18107	17057	35164
10005166	TEE, CABLE 250MM	360	12198	10400	22598
10005167	TEE, CABLE 300MM	525	5300	3600	8900
10005168	TEE, CABLE 350MM	500	5500	5100	10600
10005175	TERMINAL BOARD 12 TITIK	156,000	47	56	103
10005176	TERMINAL BOARD 4 TITIK	72,343	11	12	23
10005267	HEATSHRINK TUBE DIA 30MM TRANSPARAN	140,965	100	50	150
10005291	TUTUP RADIATOR 500KVA	44,000	132	86	218
10005372	VANE MOTOR; VA22001G	14,750,000	1	3	4
10005398	BELT;V:RUBBER;61IN LG;1/2IN W;5/16IN THK	25,000	35	46	81
10005399	BELT;V:RUBBER;71IN LG;1/2IN W;5/16IN THK	37,400	40	214	254
10005475	WASHER, LOCK 1IN	1,865	3202	5933	9135
10005479	WASHER, SCHNORR M 12	2,240	0	200	200
10005484	WASHER;SEAL:115X1021 1	16,756	0	20	20
10005486	WASHER, THREAD SEAL 1/2IN	15,450	0	64	64
10005530	WATER PUMP MD MTU OM444LA	55,954,453	0	8	8
10005534	WATER TEMPERATURE SWITCH; 3408631	550,000	0	1	1
10005571	AC SPLIT STANDARD 1.5 PK	4,291,000	0	9	9
10005598	BOX SEMBOYAN 21 LKP	259,000	82	48	130
10006581	SIDE BEARER K5	433,000	16	24	40
10008957	KAWAT EMAIL DIA 1.35MM	120,000	100	250	350

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10008985	BEARING TIMKEN 758/752; 1X2513	272,100	18	2	20
10009022	OIL SEAL; 210700	240,000	26	54	80
10009053	WTS METER	475,000	0	60	60
10009062	LOCK PLATE 16MM; Q0131D18975 12	7,975	192	80	272
10009213	BEARING, GOVERNOR COUPLING :GS29 03	250,000	3	0	3
10009216	BAUT MUR 10.9 M 10 X 35:GS00 08	2,200	330	630	960
10009217	BAUT MUR 10.9 M 12 X 35:GS00 09	13,900	190	570	760
10009222	HEAT SHRINK TUBE DIA 30 MM T.NESS HITAM	175,000	300	350	650
10009241	RADIATOR GENSET 300 KVA:GS35 05	57,748,900	0	10	10
10009242	RADIATOR GENSET 500 KVA : GS35 06	72,773,900	3	5	8
10009246	SELANG AIR BRAKE LKP PANJANG 720MM	335,000	20	66	86
10009802	ARMATUR LAMPU TL 40W LKP	325,000	0	106	106
10010112	KABEL N.Y.A.F. DIA 1 1/2MM	3,000	0	400	400
10010800	AC SPLIT 2 PK	5,371,000	12	29	41
10010972	TANGAN TANGAN PENYETEL REM BLOK	82,680	16	48	64
10011242	PAKING AXLE BOX K5	13,003	0	88	88
10011244	PEDAL STAL GUIDE LINER K5	65,858	24	8	32
10011254	PEGAS PENYETEL SEPATU REM BLOK	15,356	16	42	58
10011278	RING GANJALAN PEGAS AYUN K5	156,000	40	28	68
10011290	RUBBER BLOCK SAMPING K5	110,131	16	4	20
10011291	RUBBER BLOCK SCHAMEL	130,000	24	12	36
10011342	WEAR PLATE K5 BHN NOVOTEX	158,200	80	96	176
10011372	SLINGER K5	191,161	40	0	40
10011429	BUSHING 44/34 X 12MM	6,517	144	48	192
10011431	BUSHING 44/34 X 21MM	23,700	96	16	112
10011512	PEN 44/27.5 X 197MM	62,350	12	4	16

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10011513	PEN 44/27.5 X 42MM	55,488	72	36	108
10011514	PEN 44/27.5 X 60MM	55,488	24	8	32
10011515	PEN 44/27.5 X 81MM	46,000	96	32	128
10011517	PEN 44/27.5 X 90MM	47,400	48	36	84
10011519	PEN 50/33.5 X 100MM	72,000	12	4	16
10011520	PEN 50/33.5 X 125MM	72,500	29	19	48
10011531	PENGAMAN TRIANGLE K5	52,022	32	16	48
10011540	RING PLAT DIA 1 1/8IN	2,327	0	156	156
10011541	RING PLAT DIA 1 3/8IN	2,881	50	50	100
10011542	RING PLAT DIA 1 5/8IN	3,471	90	50	140
10011548	SPLIT COTTER 4.6X16X60MM	20,250	170	76	246
10011552	SPLIT COTTER 6.4X18X75MM	20,100	122	82	204
10011777	BOLT 3/4 IN; N22P35072B13	22,775	0	82	82
10012262	SPLIT PEN 3X45MM	450	30	300	330
10012318	LAMPU TL 18W 220V LKP ARMATUR	179,000	145	262	407
10012540	THERMOSTAT COLOUR SENSOR SUHU 70 80 90C	60,000	696	680	1376
10013209	FLEX. CONDUIT 1/2IN, 1 ROLL=50M	49,000	150	130	280
10013210	FLEX. CONDUIT 3/4IN, 1 ROLL=50M	59,000	130	50	180
10013381	KABEL N.Y.A.F. UK 1X120MM	141,000	926	2753	3679
10013681	RETAINER NOZZLE 4 PORT'; 126X1808	17,350,000	13	11	24
10013695	RING PLAT 3/4IN	170	2170	3016	5186
10013937	WINDOW FILTER UK 490X490X50MM	1,150,000	642	0	642
10016171	TAPING SCRUP;5x19mm	250	2000	1000	3000
10016172	TAPING SCRUP:5x31MM	300	990	600	1590
10017074	EXHAUST FAN DIA 18IN	1,500,000	0	66	66
10019447	TEMPAT PEMADAM API	400,000	136	38	174

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10019737	BATTERY 12V 120AH	1,450,000	20	19	39
10020087	LAMPU LED HIJAU 3W 220V	25,000	348	586	934
10020089	LAMPU LED MERAH 3W 220V	30,000	172	128	300
10022423	KOP HANGER LOK	4,000,000	0	146	146
10024477	SPRING DIAPHRAGM 146X1104; 1552415	403,000	28	11	39
10024759	JUNCTION BOX 250A	2,474,667	12	28	40
10024882	AC TYPE TR 14X	238,850,000	3	11	14
10025274	PEN BUSH LOKOMOTIF CC201/203/204	26,406,000	12	22	34
10025279	LED KABIN LOKOMOTIF 7W/68 75VDC	1,225,000	60	95	155
10025390	RUBBER JOURNAL SPRING KRD	360,000	320	32	352
10025425	DIAPHRAGM; 1073 4074241 01	30,000	2	0	2
10025808	DYNAMO STARTER; 3021036	4,500,000	5	0	5
10025838	BEARING TRANSMISI KRD	65,070,000	6.5	7.5	14
10025913	OIL DISTIK; 4240101772	700,000	3	12	15
10025927	SEAL; 1020180380	38,600	0	0	0
10025973	SET OF WEARING PARTS A T21 KRD	5,746,315	2	1	3
10025974	SET OF WEARING PARTS B T21 KRD	14,550,935	2	1	3
10025975	SET OF WEARING PARTS C T21 KRD	50,665,470	2	1.5	3.5
10026124	RADIATOR KRD 1063X560X140 MM	34,100,000	12	16	28
10026137	SAND VALVE; 41A201465P1	5,650,000	160	88	248
10026139	WATER MUR 1 1/2 IN; 41A205236P6	800,000	100	30	130
10026140	ELBOW FLARE TUBE TO MPT; 499A933ADP11	100,000	600	200	800
10026141	UNION FLARE TUBE; 499A933AAP3	31,270	540	260	800
10026142	NUT TUBE; 499A933BAP3	17,000	1020	180	1200
10026168	KIT PART ENGINE; 250 KVA	81,527,425	4	10	14
10026180	O RING REF CAT 41A327448P1	625	320	678	998

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10026181	O RING REF CAT 41A327448P2	625	320	665	985
10026653	KIT GO ENGINE MWM 150 KVA	52,587,210	5	2	7
10026732	KIT MO ENGINE MWM 150 KVA	28,261,265	0	7	7
10026733	KIT MO ENGINE DEUTZ 150 KVA	37,142,000	0	7	7
10026738	KIT GO ENGINE MTU 200 KVA	207,556,903	3	1	4
10026739	KIT MO ENGINE CATERPILAR 500 KVA	87,236,970	0	1	1
10026879	CYLINDER HEAD GASKET; 0302BAV00080NI	625,100	0	12	12
10026957	RADIATOR GENSET 150 KVA	27,973,900	1	1	2
10026958	RADIATOR GENSET 250 KVA	40,748,900	0	2	2
10026989	BOLT HEX HD 7/8 IN; N22P37088B13	40,975	0	39	39
10027057	SELENOID 12 V; 26420472	1,000,000	0	1	1
10027058	KIT PART MO ENGINE DEUTZ 500 KVA	296,268,000	0	2	2
10027077	PANEL UTAMA GENSET; 320A	9,950,000	0	6	6
10027100	ALTERNATOR; 0091541502	17,130,638	0	4	4
10027136	WATER PUMP; 961207310056	1,400,000	0	1	1
10027497	ENGSEL 6X74X120MM	43,500	0	80	80
10027549	KAWAT EMAIL DIA 1.3 MM	130,000	0	400	400
10027550	KAWAT EMAIL DIA 1.4 MM	130,000	0	200	200
10027595	KAWAT EMAIL DIA 3.35 MM	172,500	0	40	40
10027596	KAWAT EMAIL DIA 2.65 MM	137,000	0	120	120
10027658	CLAMP T BOLT DIA 17 19 MM	15,575	0	50	50
10027659	CLAMP T BOLT DIA 26 28 MM	16,875	0	40	40
10027661	CLAMP T BOLT DIA 48 51 MM	24,025	0	10	10
10027662	CLAMP T BOLT DIA 56 59 MM	24,675	0	44	44
10027663	CLAMP T BOLT DIA 60 63 MM	28,575	0	20	20
10027664	CLAMP T BOLT DIA 68 73 MM	31,175	0	30	30

Mat. Numb	Name	Harga/ Unit	2015	2016	Total Kebutuhan
10027665	CLAMP T BOLT DIA 80 85 MM	35,075	0	26	26
10027666	CLAMP T BOLT DIA 86 91 MM	38,975	0	36	36
10027947	BUSH ANTI ROLL BAR ID 56.5MM	333,000	0	29	29
TOTAL		1,720,320,303	289311	266230	555541

B. Perhitungan Total Persediaan *Spare Part* Tahun 2015 Menggunakan Sistem P
Kunci Longhood

$$T2 = 120 \text{ hari} = 120/365 = 0,3287$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{24000}{24000 + 2000,32(0,3287)} = 0,9733$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 889 (0,0821 + 0,3287) = 365,3 \approx 366 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 75 (0,0821 + 0,3287) = 30,8 \approx 31 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9733)$$

$$\frac{R - 366}{\sqrt{31}} = 1,93$$

$$R = 376,05 \approx 377 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R)g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \Phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\Phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\Phi(1,93) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,93^2/2} = 0,0247$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(377; 0,3287) &= \sqrt{31} \Phi(1,93) - [(377 - 366)(1 - \Phi(1,93))] \\ &= (5,55)(0,0247) - [(11)(1 - 0,9733)] \\ &= -0,148 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(377; 0,3287) =$$

$$\frac{230000}{0,3287} + 2000,32 \left[377 - (889)(0,0821) - \frac{1}{2}(889)(0,3287) + (-0,148) \right] + \frac{24000(-0,148)}{0,3287}$$

$$= \text{Rp. 1.002.188}$$

$$T3 = 180 \text{ hari} = 180/365 = 0,4931$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{24000}{24000 + 2000,32(0,4931)} = 0,9605$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 889 (0,0821 + 0,4931) = 511,4 \approx 512 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 75 (0,0821 + 0,4931) = 43,1 \approx 44 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9605)$$

$$\frac{R - 512}{\sqrt{44}} = 1,755$$

$$R = 523 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R) g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-z^2/2}$$

$$\phi(1,755) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,755^2/2} = 0,0344$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(523 ; 0,4931) &= \sqrt{44} \phi(1,755) - [(523 - 512)(1 - \Phi(1,755))] \\ &= (6,56)(0,0344) - [(11)(1 - 0,9605)] \\ &= -0,299 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(523 ; 0,4931) =$$

$$\frac{230000}{0,4931} + 2000,32 \left[523 - (889)(0,0821) - \frac{1}{2} (889)(0,4931) + (-0,299) \right] + \frac{24000 (-0,299)}{0,4931}$$

$$= \text{Rp. } 916.319$$

Engsel Longhood Tunggal

$$T_2 = 120 \text{ hari} = 120/365 = 0,3287$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{5100}{5100 + 425,32(0,3287)} = 0,9733$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 875 (0,0821 + 0,3287) = 359,5 \approx 360 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 73 (0,0821 + 0,3287) = 30 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9733)$$

$$\frac{R - 360}{\sqrt{30}} = 1,93$$

$$R = 370,1 \approx 371 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R)g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(1,93) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,93^2/2} = 0,0247$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(371 ; 0,3287) &= \sqrt{30} \phi(1,93) - [(371 - 360)(1 - \Phi(1,93))] \\ &= (5,47)(0,0247) - [(11)(1 - 0,9733)] \\ &= -0,146 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(371 ; 0,3287) =$$

$$\frac{230000}{0,3287} + 425,32 \left[371 - (875)(0,0821) - \frac{1}{2} (875)(0,3287) + (-0,146) \right] + \frac{5100(-0,146)}{0,246}$$

$$= \text{Rp. } 762.916$$

$$T3 = 180 \text{ hari} = 180/365 = 0,4931$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{5100}{5100 + 425,32(0,4931)} = 0,9605$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 875 (0,0821 + 0,4931) = 503,4 \approx 504 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 73 (0,0821 + 0,4931) = 42 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9605)$$

$$\frac{R - 504}{\sqrt{42}} = 1,755$$

$$R = 514,7 \approx 515 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R) g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(1,755) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,755^2/2} = 0,0344$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(515 ; 0,4931) &= \sqrt{42} \phi(1,755) - [(515 - 504)(1 - \Phi(1,755))] \\ &= (6,48)(0,0344) - [(11)(1 - 0,9605)] \\ &= -0,226 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(515 ; 0,4931) =$$

$$\frac{230000}{0,4931} + 425,32 \left[515 - (875)(0,0821) - \frac{1}{2} (875)(0,4931) + (-0,226) \right] + \frac{5100 (-0,226)}{0,4931}$$

$$= \text{Rp. } 560.554.$$

C. Perhitungan Total Persediaan *Spare Part* Tahun 2016 Menggunakan Sistem P
Kunci Longhood

$$T2 = 120 \text{ hari} = 120/365 = 0,3287$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{24000}{24000 + 2000,62(0,3287)} = 0,9733$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 502 (0,0821 + 0,3287) = 206,3 \approx 207 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 42 (0,0821 + 0,3287) = 17,2 \approx 18 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R-\mu}{\sigma} = z (0,9733)$$

$$\frac{R-207}{\sqrt{18}} = 1,93$$

$$R = 214,3 \approx 215 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R)g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(1,93) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,93^2/2} = 0,0247$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(215 ; 0,3287) &= \sqrt{18} \phi(1,93) - [(215 - 207)(1 - \Phi(1,93))] \\ &= (4,91)(0,0247) - [(8)(1 - 0,9733)] \\ &= -0,111 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(215 ; 0,3287) =$$

$$\frac{230000}{0,3287} + 2000,62 \left[205 - (502)(0,0821) - \frac{1}{2} (502)(0,3287) + (-0,111) \right] + \frac{24000 (-0,111)}{0,3287}$$

$$= \text{Rp. } 872.372$$

$$T3 = 180 \text{ hari} = 180/365 = 0,4931$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{24000}{24000 + 2000,62(0,4931)} = 0,9605$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 502 (0,0821 + 0,4931) = 288,8 \approx 289 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 42 (0,0821 + 0,4931) = 24,1 \approx 25 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9605)$$

$$\frac{R - 289}{\sqrt{25}} = 1,755$$

$$R = 297,4 \approx 298 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R) g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(1,755) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,755^2/2} = 0,0344$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(298 ; 0,4931) &= \sqrt{25} \phi(1,755) - [(298 - 289)(1 - \Phi(1,755))] \\ &= (5)(0,0344) - [(9)(1 - 0,9605)] \\ &= -0,171 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(298 ; 0,4931) =$$

$$\frac{230000}{0,4931} + 2000,62 \left[298 - (502)(0,0821) - \frac{1}{2} (502)(0,4931) + (-0,171) \right] + \frac{24000 (-0,171)}{0,4931}$$

$$= \text{Rp. } 640.049$$

Engsel Longhood Tunggal

$$T_2 = 120 \text{ hari} = 120/365 = 0,3287$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{5100}{5100 + 425,58 (0,3287)} = 0,9733$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 883 (0,0821 + 0,3287) = 362,8 \approx 363 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 74 (0,0821 + 0,3287) = 12,16 \approx 13 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9733)$$

$$\frac{R - 363}{\sqrt{13}} = 1,93$$

$$R = 369,6 \approx 370 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R)g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(1,93) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,93^2/2} = 0,0247$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(370 ; 0,3287) &= \sqrt{13} \phi(1,93) - [(370 - 363)(1 - \Phi(1,93))] \\ &= (3,48)(0,0247) - [(7)(1 - 0,9733)] \\ &= -0,093 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(370 ; 0,3287) =$$

$$\frac{230000}{0,3287} + 425,58 \left[370 - (883)(0,0821) - \frac{1}{2} (883)(0,3287) + (-0,093) \right] + \frac{5100 (-0,093)}{0,3287}$$

$$= \text{Rp. } 762.730$$

$$T3 = 180 \text{ hari} = 180/365 = 0,4931$$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{5100}{5100 + 425,58(0,4931)} = 0,9605$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 883 (0,0821 + 0,4931) = 508,2 \approx 509 \text{ unit}$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 74 (0,0821 + 0,4931) = 42,5 \approx 43 \text{ unit}$$

$$\text{Jadi, } \frac{R - \mu}{\sigma} = z (0,9605)$$

$$\frac{R - 509}{\sqrt{43}} = 1,755$$

$$R = 519,4 \approx 520 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(R, T) &= \int_R^X (x - R) g(x, 1 + T) dx \\ &= \sigma \phi(z) - [(R - \mu)(1 - \Phi(z))] \end{aligned}$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(1,755) = \left(\frac{1}{2(3,14)}\right) e^{-1,755^2/2} = 0,0247$$

$$\begin{aligned} \bar{S}(520 ; 0,4931) &= \sqrt{43} \phi(1,755) - [(520 - 509)(1 - \Phi(1,755))] \\ &= (6,52)(0,0247) - [(11)(1 - 0,9605)] \\ &= -0,288 \end{aligned}$$

Total biaya *inventory* :

$$TC(R, T) = \frac{(V+A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(R, T) \right] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

$$TC(520 ; 0,4931) =$$

$$\frac{230000}{0,4931} + 425,58 \left[520 - (883)(0,0821) - \frac{1}{2} (883)(0,4931) + (-0,288) \right] + \frac{5100 (-0,288)}{0,4931}$$

$$= 530.579$$

D. Pehitungan Total Persediaan *Spare Part* Engsel Longhood Tunggal tahun 2015 menggunakan metode Q

Engsel Longhood Tunggal (2015)

1. Menentukan Jumlah Pemakaian Produk yang Diharapkan (*Expected Demand*)

Jumlah pemakain yang diharapkan didapatkan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

a. Menentukan Kelas Interval

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

$$K = 1 + 3,322 \log 12$$

$$K = 1 + 3,56$$

$$K = 4,56$$

$$K \approx 5$$

b. Menentukan Jarak Antar Kelas

$$I = \frac{(X1 - X2)}{K}$$

$$I \text{ Engsel Longhood Tunggal (2015)} = \frac{(96 - 59)}{5}$$

$$I \text{ Engsel Longhood Tunggal (2015)} = 7,4$$

c. Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Engsel Longhood Tunggal (2015)

Distribusi	Titik Tengah	Frekuensi	Probabilitas
59 – 66,4	62,7	4	0,333
66,5 – 73,9	70,2	4	0,333
74 – 81,4	77,7	1	0,083
81,5 – 88,9	85,2	2	0,167
89 – 96,4	92,7	1	0,083
Jumlah		12	1

d. Jumlah Pemakaian yang Diharapkan

$$= \Sigma (\textit{Titik Tengah} \times \textit{Probabilitas})$$

$$= \Sigma (62,7 \times 0,333) + (70,2 \times 0,333) + (77,7 \times 0,083) + (85,2 \times 0,167) + (92,7 \times 0,083)$$

$$= 68,39 \text{ per bulan}$$

$$= 820,7 \text{ per tahun} \approx 821 \text{ per tahun}$$

2. Menentukan Distribusi Probabilitas *Lead Time* Produk

Dari pengambilan data yang telah dilakukan di Unit Logistik – UPT BYYK, didapatkan data *lead time* (jarak antara pemesanan dan kedatangan) *spare part* Engsel Longhood ialah 30 hari. Sehingga nilai probabilitas *lead time* pada perusahaan 1.

3. Menyusun Distribusi selama *Lead Time*

a. Perhitungan Distribusi Probabilitas

Tabel 2 Distribusi Probabilitas Engsel Longhood Tunggal (2015)

<i>Demand</i> selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas
62,7	0,333
70,2	0,333
77,7	0,083
85,2	0,167
92,7	0,083

b. Distribusi Probabilitas selama *Lead Time*

Tabel 3 Distribusi Pemakaian selama *Lead Time* Engsel Longhood Tunggal (2015)

<i>Demand</i> selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas	Probabilitas Kehabisan Persediaan untuk setiap R
D_{Li}	$P(D_{Li})$	P_s
62,7	0,333	$1 - 0,333 = 0,667$
70,2	0,333	$0,667 - 0,333 = 0,333$
77,7	0,083	$0,333 - 0,083 = 0,25$
85,2	0,167	$0,25 - 0,167 = 0,083$
92,7	0,083	$0,083 - 0,083 = 0$

- c. Menentukan *expected number of stock out* (E_s) untuk setiap kemungkinan *reorder point*

Tabel 4 Perhitungan E_s untuk $R = 62,7$ Engsel Longhood Tunggal (2015)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
62,7	30	0,083	2,49
	22,5	0,167	3,76
	15	0,083	1,25
	7,3	0,333	2,43
Total			9,93

Tabel 5 Perhitungan E_s untuk $R = 70,2$ Engsel Longhood Tunggal (2015)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
70,2	22,5	0,083	1,87
	15	0,167	2,51
	7,3	0,083	0,61
Total			4,99

Tabel 6 Perhitungan E_s untuk $R = 77,7$ Engsel Longhood Tunggal (2015)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
77,7	15	0,083	1,25
	7,3	0,167	1,22
Total			2,47

Tabel 7 Perhitungan E_s untuk $R = 85,2$ Engsel Longhood Tunggal (2015)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
85,2	7,3	0,083	0,61
Total			4,8

Tabel 8 Perhitungan E_s untuk $R = 92,7$ Engsel Longhood Tunggal (2015)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
92,7	0,0	0,083	0,00
Total			0,00

4. Total Persediaan *Spare Part* pada Januari 2015 sampai dengan Desember 2015

a. Kebutuhan *spare part* selama tahun 2015 antara lain sebagai berikut :

Total kebutuhan Kunci Longhood (D_1) = 889 Unit

Total kebutuhan Engsel Longhood Tunggal (D_2) = 875 Unit

b. Harga/unit *spare part* selama tahun 2015 antara lain sebagai berikut :

Harga/unit Kunci Longhood (P_1) = Rp. 240.000/unit

Harga/unit Engsel Longhood Tunggal (P_2) = Rp. 51.000/unit

c. Biaya pemesanan (A) = Rp. 230.000/pemesanan

d. Biaya penyimpanan (h) *spare part* selama tahun 2015 sebagai berikut :

Biaya simpan Kunci Longhood (h_1) = Rp. 2000,32/unit /bulan

Biaya simpan Engsel Longhood Tunggal (h_2) = Rp. 425,32/unit/bulan

e. Biaya kekurangan persediaan (π) = 10% dari harga produk/unit sebagai berikut :

Biaya kekurangan persediaan Kunci Longhood (π_1) = Rp. 24.000

Biaya kekurangan persediaan Engsel Longhood Tunggal (π_2) = Rp. 5.100

1.) Menentukan Q optimal dengan $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}) = 0$

$$Q = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 875 (230000 + (5100 \times 0))}{425,32}}$$

$$Q = 972,8 \approx 973 \text{ unit}$$

2.) Menentukan P_s (*Probabilitas Stockout*)

$$Q = 973 \text{ unit}$$

$$P_s = \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{425,32 \times 973}{5100 \times 875} = 0,092$$

3.) Menentukan R agar dapat ditentukan $\sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$

Kemudian ditentukan *re order point* sebagai berikut :

Dapat dilihat pada tabel 3, nilai $P_s = 0,092$ berada diantara $D_{Li} = 92,7$ dengan $D_{Li} = 85,2$. Untuk menentukan R yang terbaik, maka ditentukan P_s untuk masing-masing kemungkinan R. Adapun tabel perbandingan kemungkinannya sebagai berikut :

Menentukan Jumlah Pemesanan dengan *Re Order Point* yang Optimal

Tabel 9 Perbandingan P_s untuk kemungkinan R Engsel Longhood Tunggal
(2015)

R	P_s
85,2	0,083
92,7	0

Semakin besar nilai R yang digunakan maka akan semakin kecil kemungkinan untuk kehabisan persediaan, sehingga dipilihlah $R = 92,7$

4.) $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$ yang didapat disubstitusi pada Q agar optimal

$$\begin{aligned} Q_{\text{Optimal}} &= \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 875 (230000 + (5100 \times 0) \times 0)}{425,32}} \\ &= 972,8 \approx 973 \text{ unit} \end{aligned}$$

5.) Menentukan P_s (*Probabilitas Stockout*)

$$\begin{aligned} Q_{\text{Optimal}} &= 973 \\ P_{s\text{Optimal}} &= \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{425,32 \times 973}{5100 \times 875} = 0,092 \end{aligned}$$

Karena $D_{Li} - R$ yang dihasilkan adalah 0, maka hasil Q yang diperoleh sama dengan sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya total persediaan minimum yang diharapkan atau TIC telah tercapai.

$$TIC = \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h + h \times (R - ED_L) + \frac{D}{Q} \pi \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Untuk menentukan *expected demand during lead time* (ED_L) terdapat pada tabel berikut :

Tabel 10 *Expected Demand During Lead Time (ED_L)* Engsel Longhood
Tunggal (2015)

D_{Li}	$P(D_{Li})$	ED_L
62,7	0,333	20,88
70,2	0,333	23,37
77,7	0,083	6,45
85,2	0,167	14,23
92,7	0,083	7,69
Total		72,62

Maka :

$$TIC = \frac{875}{973} \times 230000 + \frac{973}{2} \times 425,32 + 425,32 \times (92,7 - 72,62) + \frac{875}{973} \times 5100 \times 0$$

$$TIC = 206.835 + 206.918 + 8540 + 0$$

$$TIC = 422.293$$

$$\text{Cadangan persediaan} = R - ED_L$$

$$= 92,7 - 72,62$$

$$= 20,08 \approx 21 \text{ unit}$$

Cadangan persediaan ini akan optimal jika *marginal cost = marginal saving*.

$$\text{Marginal Cost (h)} = \text{Rp. } 425,32$$

$$\text{Marginal Saving} = \frac{D}{Q} \cdot \pi \cdot Ps$$

$$= \frac{875}{973} \times 5100 \times 0,092$$

$$= \text{Rp. } 425,32$$

Dapat diketahui bahwa *marginal cost = marginal saving*, sehingga cadangan persediaan sebesar 21 unit adalah optimal.

E. Perhitungan Total Persediaan *Spare Part* pada Januari 2016 sampai dengan Desember 2016 dengan Sistem Q.

Kunci Longhood (2016)

a. Menentukan Kelas Interval

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

$$K = 1 + 3,322 \log 12$$

$$K = 1 + 3,56$$

$$K = 4,56$$

$$K \approx 5$$

b. Menentukan Jarak Antar Kelas

$$I = \frac{(X1 - X2)}{K}$$

$$I \text{ Kunci Longhood (2016)} = \frac{(62 - 20)}{5}$$

$$I \text{ Kunci Longhood (2016)} = 8,4$$

c. Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel 11 Distribusi Frekuensi Kunci Longhood (2016)

Distribusi	Titik Tengah	Frekuensi	Probabilitas
20 – 28,4	24,2	2	0,167
28,5 – 36,9	32,7	3	0,25
37 – 45,4	41,2	2	0,167
45,5 – 53,9	49,7	1	0,083
54 – 62,4	58,2	4	0,333
Jumlah		12	1

d. Jumlah Pemakaian yang Diharapkan

$$= \Sigma (\text{Titik Tengah} \times \text{Probabilitas})$$

$$= \Sigma (24,2 \times 0,167) + (32,7 \times 0,25) + (41,2 \times 0,167) + (49,7 \times 0,083) + (58,2 \times 0,333)$$

$$= 42,6 \text{ per bulan}$$

$$= 511,23 \text{ per tahun} \approx 512 \text{ per tahun}$$

Engsel Longhood Tunggal (2016)

a. Menentukan Kelas Interval

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

$$K = 1 + 3,322 \log 12$$

$$K = 1 + 3,56$$

$$K = 4,56$$

$$K \approx 5$$

b. Menentukan Jarak Antar Kelas

$$I = \frac{(X1 - X2)}{K}$$

$$I \text{ Engsel Longhood Tunggal (2016)} = \frac{(95 - 50)}{5}$$

$$I \text{ Engsel Longhood Tunggal(2016)} = 9$$

c. Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel 12 Distribusi Frekuensi Engsel Longhood Tunggal (2016)

Distribusi	Titik Tengah	Frekuensi	Probabilitas
50 – 59	54,5	2	0,167
59,1 – 68,1	63,6	1	0,083
68,2 – 77,2	72,7	4	0,333
77,3 – 86,3	81,8	3	0,25
86,4 – 95,4	90,9	2	0,167
Jumlah		12	1

d. Jumlah Pemakaian yang Diharapkan

$$= \Sigma (\text{Titik Tengah} \times \text{Probabilitas})$$

$$= \Sigma (54,5 \times 0,167) + (63,6 \times 0,083) + (72,7 \times 0,333) + (81,8 \times 0,25) + (90,9 \times 0,167)$$

$$= 74,2 \text{ per bulan}$$

$$= 890,6 \text{ per tahun} \approx 891 \text{ per tahun.}$$

Kunci Longhood (2016)

a. Perhitungan Distribusi Probabilitas

Tabel 13 Distribusi Probabilitas Kunci Longhood (2016)

Demand selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas
24,2	0,167
32,7	0,25
41,2	0,167
49,7	0,083
58,2	0,333

b. Distribusi Probabilitas selama *Lead Time*

Tabel 14 Distribusi Pemakaian selama *Lead Time* Kunci Longhood (2016)

Demand selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas	Probabilitas kehabisan persediaan untuk setiap R
D_{Li}	$P(D_{Li})$	P_s
24,2	0,167	$1 - 0,167 = 0,833$
32,7	0,25	$0,833 - 0,25 = 0,583$
41,2	0,167	$0,583 - 0,167 = 0,416$
49,7	0,083	$0,416 - 0,083 = 0,333$
58,2	0,333	$0,333 - 0,333 = 0$

c. Menentukan *expected number of stock out* (E_s) untuk setiap kemungkinan *reorder point*

Tabel 15 Perhitungan E_s untuk $R = 24,2$ Kunci Longhood (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
24,2	34	0,333	11,32
	25,5	0,083	2,12
	17	0,167	2,84
	8,5	0,25	2,13
Total			18,41

Tabel 16 Perhitungan E_s untuk $R = 32,7$ Kunci Longhood (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
32,7	25,5	0,333	8,49
	17	0,083	1,41
	8,5	0,167	1,42
Total			11,32

Tabel 17 Perhitungan E_s untuk $R = 41,2$ Kunci Longhood (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
41,2	17	0,333	5,66
	8,5	0,083	0,71
Total			6,37

Tabel 18 Perhitungan E_s untuk $R = 49,7$ Kunci Longhood (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
49,7	8,5	0,333	2,83
Total			

Tabel 19 Perhitungan E_s untuk $R = 58,2$ Kunci Longhood (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
58,2	0,0	0,333	0,00
Total			0,00

Engsel Longhood Tunggal (2016)

a. Perhitungan Distribusi Probabilitas

Tabel 20 Distribusi Probabilitas Engsel Longhood Tunggal (2016)

<i>Demand</i> selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas
54,5	0,167
63,6	0,083
72,7	0,333
81,8	0,25
90,9	0,167

b. Distribusi Probabilitas selama *Lead Time*

Tabel 21 Distribusi Pemakaian selama *Lead Time* Engsel Longhood Tunggal (2016)

<i>Demand</i> selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas	Probabilitas kehabisan persediaan untuk setiap R
D_{Li}	$P(D_{Li})$	P_s
54,5	0,167	$1 - 0,167 = 0,833$
63,6	0,083	$0,833 - 0,083 = 0,75$
72,7	0,333	$0,75 - 0,333 = 0,417$
81,8	0,25	$0,417 - 0,25 = 0,167$
90,9	0,167	$0,167 - 0,167 = 0$

c. Menentukan *expected number of stock out* (E_s) untuk setiap kemungkinan *reorder point*

Tabel 22 Perhitungan E_s untuk $R = 54,5$ Engsel Longhood Tunggal (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
54,5	36,4	0,167	6,08
	27,3	0,25	6,88
	18,2	0,333	6,06
	9,1	0,083	0,75
Total			19,78

Tabel 23 Perhitungan E_s untuk $R = 63,6$ Engsel Longhood Tunggal (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
63,6	27,3	0,167	4,56
	18,2	0,25	4,55
	9,1	0,333	3,03
Total			12,14

Tabel 24 Perhitungan E_s untuk $R = 72,7$ Engsel Longhood Tunggal (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
72,7	18,2	0,167	3,04
	9,1	0,25	2,28
Total			5,32

Tabel 25 Perhitungan E_s untuk $R = 81,8$ Engsel Longhood Tunggal (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
81,8	9,1	0,167	1,52
Total			1,52

Tabel 26 Perhitungan E_s untuk $R = 90,9$ Engsel Longhood Tunggal (2016)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
90,9	0,0	0,167	0,00
Total			0,00

Perhitungan Total Persediaan *Spare Part* pada Januari 2016 sampai dengan Desember 2016

- a. Kebutuhan *spare part* selama tahun 2016 antara lain sebagai berikut :
 - Total kebutuhan Kunci Longhood (D_1) = 502 unit
 - Total kebutuhan Engsel Longhood Tunggal (D_2) = 883 unit
- b. Harga/unit *spare part* selama tahun 2016 antara lain sebagai berikut :
 - Harga/unit Kunci Longhood (P_1) = Rp. 240.000/unit
 - Harga/unit Engsel Longhood Tunggal (P_2) = Rp. 51.000/unit
- c. Biaya pemesanan (A) = Rp. 230.000/pemesanan
- d. Biaya penyimpanan (h) *spare part* selama tahun 2016 sebagai berikut :
 - Biaya simpan Kunci Longhood (h_1) = Rp. 2000,62/unit /bulan
 - Biaya simpan Engsel Longhood Tunggal (h_2) = Rp. 425,58/unit/bulan
- e. Biaya kekurangan persediaan (π) = 10% dari harga produk/unit sebagai berikut :
 - Biaya kekurangan persediaan Kunci Longhood (π_1) = Rp. 24.000
 - Biaya kekurangan persediaan Engsel Longhood Tunggal (π_2) = Rp. 5.100
- f. *Lead time* (I) = 30 hari = $30/365$ hari = 0,0829

Kunci Longhood (2016)

1. Menentukan Q optimal dengan $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}) = 0$

$$Q = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 502 (230000 + (24000 \times 0))}{2000,62}}$$

$$Q = 339,7 \approx 340 \text{ unit}$$

2. Menentukan P_s (*Probabilitas Stockout*)

$$Q = 340 \text{ unit}$$

$$P_s = \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{2000,62 \times 340}{24000 \times 502} = 0,057$$

3. Menentukan R agar dapat ditentukan $\sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$

Kemudian menentukan *re order point* sebagai berikut :

Dapat dilihat pada tabel 14, nilai $P_s = 0,057$ berada diantara $D_{Li} = 58,2$ dengan $D_{Li} = 49,7$. Untuk menentukan R yang terbaik, maka ditentukan P_s untuk masing-masing kemungkinan R. Adapun tabel perbandingan kemungkinannya sebagai berikut :

Tabel 27 Perbandingan P_s untuk kemungkinan R Kunci Longhood (2016)

R	P_s
49,7	0,333
58,2	0

Semakin besar nilai R yang digunakan maka akan semakin kecil kemungkinan untuk kehabisan persediaan, sehingga dipilihlah $R = 58,2$.

4. $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$ yang didapat disubstitusi pada Q agar optimal

$$Q_{\text{Optimal}} = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 502 (230000 + (24000 \times 0) \times (0))}{2000,62}}$$

$$= 339,7 \approx 340 \text{ unit}$$

5. Menentukan Ps (*Probabilitas Stockout*)

$$Q_{\text{Optimal}} = 340 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} P_{S_{\text{Optimal}}} &= \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{2000,62 \times 340}{24000 \times 502} = 0,057 \end{aligned}$$

Karena $D_{Li} - R$ yang dihasilkan adalah 0, maka hasil Q yang diperoleh sama dengan sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya total persediaan minimum yang diharapkan atau TIC telah tercapai.

$$TIC = \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h + h \times (R - ED_L) + \frac{D}{Q} \pi \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Untuk menentukan *expected demand during lead time* (ED_L) terdapat pada tabel berikut :

Tabel 28 *Expected Demand During Lead Time* (ED_L) Engsel Longhood
Tunggal (2016)

D_{Li}	$P(D_{Li})$	ED_L
24,2	0,167	4,04
32,7	0,25	8,17
41,2	0,167	6,88
49,7	0,083	4,13
58,2	0,333	19,38
Total		42,60

Maka :

$$TIC = \frac{502}{340} \times 230000 + \frac{340}{2} \times 2000,62 + 2000,62 \times (58,2 - 42,60) + \frac{502}{340} \times 24000 \times 0$$

$$TIC = 339.588 + 340.105 + 31.210 + 0$$

$$TIC = 710.903$$

$$\text{Cadangan persediaan} = R - ED_L$$

$$= 58,2 - 42,60$$

$$= 15,6 \approx 16$$

Cadangan persediaan ini akan optimal jika *marginal cost = marginal saving*.

$$\text{Marginal Cost (h)} = 2000,62$$

$$\text{Marginal Saving} = \frac{D}{Q} \cdot \pi \cdot Ps$$

$$= \frac{502}{340} \times 24000 \times 0,057$$

$$= 2000,62$$

Dapat diketahui bahwa *marginal cost = marginal saving*, sehingga cadangan persediaan sebesar 16 unit adalah optimal.

Engsel Longhood Tunggal (2016)

1. Menentukan Q optimal dengan $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}) = 0$

$$Q = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 883 (230000 + (5100 \times 0))}{425,58}}$$

$$Q = 976,9 \approx 977 \text{ unit}$$

2. Menentukan P_s (*Probabilitas Stockout*)

$$Q = 977 \text{ unit}$$

$$P_s = \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{425,58 \times 977}{5100 \times 883} = 0,094$$

3. Menentukan R agar dapat ditentukan $\sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$

Kemudian menentukan *re order point* sebagai berikut :

Dapat dilihat pada tabel 21, nilai $P_s = 0,094$ berada diantara $D_{Li} = 90,9$ dengan $D_{Li} = 81,8$. Untuk menentukan R yang terbaik, maka ditentukan P_s untuk masing-masing kemungkinan R. Adapun tabel perbandingan kemungkinannya sebagai berikut :

Tabel 29 Perbandingan P_s untuk kemungkinan R Engsel Longhood

Tunggal (2016)

R	P_s
81,8	0,167
90,9	0

Semakin besar nilai R yang digunakan maka akan semakin kecil kemungkinan untuk kehabisan persediaan, sehingga dipilihlah $R = 90,9$.

4. $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$ yang didapat disubstitusi pada Q agar optimal

$$Q_{\text{Optimal}} = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 883 (230000 + (5100 \times 0) \times 0)}{425,32}}$$

$$= 976,9 \approx 977 \text{ unit}$$

5. Menentukan Ps (*Probabilitas Stockout*)

$$Q_{\text{Optimal}} = 977 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} P_{S_{\text{Optimal}}} &= \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{425,58 \times 977}{5100 \times 883} = 0,094 \end{aligned}$$

Karena $D_{Li} - R$ yang dihasilkan adalah 0, maka hasil Q yang diperoleh sama dengan sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya total persediaan minimum yang diharapkan atau TIC telah tercapai.

$$TIC = \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h + h \times (R - ED_L) + \frac{D}{Q} \pi \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Untuk menentukan *expected demand during lead time* (ED_L) terdapat pada tabel berikut :

Tabel 30 *Expected Demand During Lead Time* (ED_L) Engsel Longhood
Tunggal (2016)

D_{Li}	$P(D_{Li})$	ED_L
54,5	0,167	9,1
63,6	0,083	5,28
72,7	0,333	24,2
81,8	0,25	20,45
90,9	0,167	15,18
Total		74,21

Maka :

$$TIC = \frac{883}{977} \times 230000 + \frac{977}{2} \times 425,58 + 425,58 \times (90,9 - 74,21) + \frac{883}{977} \times 5100 \times 0$$

$$TIC = 207.871 + 207.896 + 7.103 + 0$$

$$TIC = 485.870$$

$$\text{Cadangan persediaan} = R - ED_L$$

$$= 90,9 - 74,21$$

$$= 16,7 \approx 17 \text{ unit}$$

Cadangan persediaan ini akan optimal jika *marginal cost = marginal saving*.

$$\text{Marginal Cost (h)} = \text{Rp. } 425,58$$

$$\text{Marginal Saving} = \frac{D}{Q} \cdot \pi \cdot Ps$$

$$= \frac{883}{977} \times 5100 \times 0,094$$

$$= \text{Rp. } 425,58$$

Dapat diketahui bahwa *marginal cost = marginal saving*, sehingga cadangan persediaan sebesar 17 unit adalah optimal.

F. Perhitungan Total Persediaan *Spare Part* Engsel Longhood Tunggal Tahun 2017 dengan menggunakan Metode Q

Engsel Longhood Tunggal (2017)

1. Menentukan Jumlah Pemakaian Produk yang Diharapkan (*Expected Demand*)

Jumlah pemakain yang diharapkan didapatkan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

a. Menentukan Kelas Interval

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

$$K = 1 + 3,322 \log 12$$

$$K = 1 + 3,56$$

$$K = 4,56$$

$$K \approx 5$$

b. Menentukan Jarak Antar Kelas

$$I = \frac{(X1 - X2)}{K}$$

$$I \text{ Engsel Longhood Tunggal (2017)} = \frac{(76 - 70)}{5}$$

$$I \text{ Engsel Longhood Tunggal (2017)} = 1,2$$

c. Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel 31 Distribusi Frekuensi Engsel Longhood Tunggal (2017)

Distribusi	Titik Tengah	Frekuensi	Probabilitas
70 – 71,2	70,6	4	0,33
71,3 – 72,5	71,9	3	0,25
72,6 – 73,8	73,2	1	0,083
73,9 – 75,1	74,5	3	0,25
75,2 – 76,4	75,8	1	0,083
Jumlah		12	1

d. Jumlah Pemakaian yang diharapkan

$$= \Sigma (\textit{Titik Tengah} \times \textit{Probabilitas})$$

$$= \Sigma (70,6 \times 0,33) + (71,9 \times 0,25) + (73,2 \times 0,083) + (74,5 \times 0,25) + (75,8 \times 0,083)$$

$$= 72,26 \text{ per bulan}$$

$$= 867,18 \text{ per tahun} \approx 868 \text{ unit per tahun}$$

2. Menentukan Distribusi Probabilitas *Lead Time* Produk

Dari pengambilan data yang telah dilakukan di Unit Logistik – UPT BYYK, didapatkan data *lead time* (jarak antara pemesanan dan kedatangan) *spare part* ialah 30 hari, berdasarkan hal tersebut diasumsikan data *lead time* tahun 2017 sama dengan data historis, sehingga untuk nilai probabilitas *lead time* pada perusahaan = 1.

3. Menyusun Distribusi Pemakaian selama *Lead Time*

a. Perhitungan Distribusi Probabilitas

Tabel 32 Distribusi Probabilitas Engsel Longhood Tunggal (2017)

<i>Demand</i> selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas
70,6	0,33
71,9	0,25
73,2	0,083
74,5	0,25
75,8	0,083

b. Distribusi Probabilitas selama *Lead Time*

Tabel 33 Distribusi Pemakaian selama *Lead Time* Engsel Longhood Tunggal (2017)

<i>Demand</i> selama <i>Lead Time</i>	Probabilitas	Probabilitas kehabisan persediaan untuk setiap R
D_{Li}	$P(D_{Li})$	P_s
70,6	0,333	$1 - 0,333 = 0,667$
71,9	0,25	$0,667 - 0,25 = 0,416$
73,2	0,083	$0,416 - 0,083 = 0,333$
74,5	0,25	$0,333 - 0,25 = 0,083$
75,8	0,083	$0,083 - 0,083 = 0$

- c. Menentukan *expected number of stock out* (E_s) untuk setiap kemungkinan *reorder point*

Tabel 34 Perhitungan E_s untuk $R = 70,6$ Engsel Longhood Tunggal (2017)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
70,6	5,2	0,083	0,43
	3,9	0,25	0,98
	2,6	0,083	0,22
	1,3	0,25	0,33
Total			1,96

Tabel 35 Perhitungan E_s untuk $R = 71,9$ Engsel Longhood Tunggal (2017)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
71,9	3,9	0,083	0,32
	2,6	0,25	0,65
	1,3	0,083	0,108
Total			1,078

Tabel 36 Perhitungan E_s untuk $R = 73,2$ Engsel Longhood Tunggal (2017)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
73,2	2,6	0,083	0,216
	1,3	0,25	0,325
Total			0,541

Tabel 37 Perhitungan E_s untuk $R = 74,5$ Engsel Longhood Tunggal (2017)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
74,5	1,3	0,083	0,108
Total			0,108

Tabel 38 Perhitungan E_s untuk $R = 75,8$ Engsel Longhood Tunggal (2017)

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
75,8	0,0	0,083	0,00
Total			0,00

4. Perhitungan Total Biaya Persediaan

Berikut data biaya persediaan yang digunakan :

- a. Kebutuhan *spare part* (D) tahun 2017, sebagai berikut :

Kunci Longhood = 434 Unit

Engsel Longhood Tunggal = 871 Unit

- b. Harga/unit *spare part* (P) tahun 2017, sebagai berikut :

Kunci Longhood = Rp. 240.000/Unit

Engsel Longhood Tunggal = Rp. 51.000/Unit

- c. Biaya Pemesanan (A) = Rp. 230.000

- d. Biaya penyimpanan *spare part* (h) tahun 2017, sebagai berikut :

Kunci Longhood = Rp. 2000,62

Engsel Longhood Tunggal = Rp. 425,58

- e. Biaya kekurangan persediaan (π) tahun 2017 = 10% dari harga/unit *spare part*

Kunci Longhood = Rp. 24.000

Engsel Longhood Tunggal = Rp. 5.100

- 1.) Menentukan Q optimal dengan $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}) = 0$

$$Q = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 871 (230000 + (5100 \times 0))}{425,62}}$$

$$Q = 970,23 \approx 971 \text{ unit}$$

- 2.) Menentukan P_s (*Probabilitas Stockout*)

$$Q = 971 \text{ unit}$$

$$P_s = \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{425,62 \times 971}{5100 \times 871} = 0,093$$

- 3.) Menentukan R agar dapat ditentukan $\sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$

Kemudian menentukan *re order point* sebagai berikut :

Dapat dilihat pada tabel 33, nilai $P_s = 0,093$ berada diantara $D_{Li} = 75,8$ dengan $D_{Li} = 74,5$. Untuk menentukan R yang terbaik, maka ditentukan P_s untuk masing-masing kemungkinan R . Adapun tabel perbandingan kemungkinannya sebagai berikut :

Tabel 39 Perbandingan P_s untuk kemungkinan R Engsel Longhood
Tunggal (2017)

R	P_s
74,5	0,038
75,8	0

Semakin besar nilai R yang digunakan maka akan semakin kecil kemungkinan untuk kehabisan persediaan, sehingga dipilihlah $R = 75,8$.

4.) $E_s = \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$ yang didapat disubstitusi pada Q agar optimal

$$\begin{aligned} Q_{\text{Optimal}} &= \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \sum(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 871 (230000 + (5100 \times 0) \times (0,083))}{425,62}} \\ &= 970,23 \approx 971 \text{ unit} \end{aligned}$$

5.) Menentukan P_s (*Probabilitas Stockout*)

$$\begin{aligned} Q_{\text{Optimal}} &= 971 \text{ unit} \\ P_{s\text{Optimal}} &= \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{425,62 \times 971}{5100 \times 871} = 0,093 \end{aligned}$$

Karena $D_{Li} - R$ yang dihasilkan adalah 0, maka hasil Q yang diperoleh sama dengan sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya total persediaan minimum yang diharapkan atau TIC telah tercapai.

$$TIC = \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h + h \times (R - ED_L) + \frac{D}{Q} \pi \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Untuk menentukan *expected demand during lead time* (ED_L) terdapat pada tabel berikut :

Tabel 40 *Expected Demand During Lead Time (ED_L)* Engsel Longhood
Tunggal (2017)

D_{Li}	$P(D_{Li})$	ED_L
70,6	0,333	23,5
71,9	0,25	17,98
73,2	0,083	6,07
74,5	0,25	18,63
75,8	0,083	6,3
Total		72,48

Maka :

$$TIC = \frac{871}{971} \times 230000 + \frac{971}{2} \times 425,62 + 425,62 \times (75,8 - 72,48) + \frac{871}{971} \times 5100 \times 0$$

$$TIC = 206.313 + 206.639 + 1413 + 0$$

$$TIC = 414.365$$

$$\begin{aligned} \text{Cadangan persediaan} &= R - ED_L \\ &= 75,8 - 72,48 \\ &= 3,32 \approx 4 \text{ unit} \end{aligned}$$

Cadangan persediaan ini akan optimal jika *marginal cost = marginal saving*.

$$\text{Marginal Cost (h)} = 425,58$$

$$\begin{aligned} \text{Marginal Saving} &= \frac{D}{Q} \cdot \pi \cdot Ps \\ &= \frac{871}{971} \times 5100 \times 0,093 \\ &= 425,58 \end{aligned}$$

Dapat diketahui bahwa *marginal cost = marginal saving*, sehingga cadangan persediaan sebesar 4 unit adalah optimal.