

LAMPIRAN

**DATA PENGGANTIAN *TOOL* DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(APRIL – JUNI 2018)**

**DATA PENGGANTIAN *TOOL* DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(APRIL 2018)**

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5101	Cyl Head Line			
5101	0001A-01200-425-3	DRILL LG 4.5X200 STR HSS	2,00	2,10
5101	0001A-01800-425-3	DRILL LG 5.5X150 STR HSS	4,00	8,54
5101	0001B-00100-425-3	DRILL 3.0 STRAIGHT HSS	9,00	44,92
5101	0001B-04100-425-3	DRILL DIA 20X105X155 CARBIDE	1,00	4,20
5101	0002A-00700-425-3	TAP M6X 1.0 PUTIH SP YAMAWA	1,00	3,20
5101	0002A-00900-425-3	TAP M8X 1.25 PUTIH SP YAMAWA	4,00	19,96
5101	0002A-01100-425-3	TAP M10X1.25 PUTIH SP HSS	3,00	14,97
5101	0002A-01200-425-3	TAP M10X1.5 PUTIH SPRL HSS	2,00	10,23
5101	0002A-02400-425-3	TAP PS 3/8" X19 HSS - E	1,00	11,20
5101	0002D-00200-425-3	TAP PT 1/8X28 HSS E	1,00	2,60
5101	0003E-05100-425-3	BURN. DRILL 5X100X30 CC-12019	1,00	3,45
5101	0003E-10000-425-3	REAMER DIA7X100X8H7 STR CARB	1,00	4,34
5101	0003E-11200-425-3	REAMER DIA8X130X10 KI-06135	2,00	9,98
5101	0005A-03100-425-3	END MILL 12.6X16X120L	12,00	59,89
5101	0005B-02900-425-3	END MILL DIA 10X30X75X10 ETH 1004	1,00	4,99
5101	0006A-00900-425-3	INSERT TPGW 110304 G10E	1,00	3,40
5101	0006A-02700-425-3	INSERT WDX073506ACK300	1,00	4,11
5101	0006A-03000-425-3	INSERT ZCMT 10T304 KW10	1,00	2,60
5101	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	125,00	623,86
5101	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH10	23,00	141,05
5101	0007G-00700-425-3	TOOL SPECIAL 5521 ZM KI-06069	1,00	5,20
5101	0007G-02200-425-3	TOOL SPECIAL 5863 ZM KI-06084	1,00	3,40
5103	Gear Case Line			
5103	0001A-00900-425-3	DRILL LG 4.0X200 STR HSS	8,00	60,71
5103	0001A-12700-425-3	CD DRILL 4X60X10X100 KI-01022	2,00	6,70
5103	0002A-00700-425-3	TAP M6X1.0 PUTIH SP YAMAWA	1,00	2,50
5103	0002A-00900-425-3	TAP M8X1.25 PUTIH SP YAMAWA	4,00	12,30
5103	0002A-03000-425-3	TAP M20X1.5 SPRL PUTIH HSS	1,00	13,50
5103	0002B-00200-425-3	TAP 6X1.0X200 LG SPIRAL HSE	1,00	4,56
5103	0002B-00300-425-3	TAP 12X1.0 SPRL HSSE	3,00	22,77
5103	0002C-01800-425-3	PRESS TAP M8X1.25 BNRT RH7	1,00	8,99
5103	0002C-01900-425-3	PRESS TAP M6X1 HS-AI-NRT-RH7	2,00	13,20
5103	0005A-00600-425-3	END MILL 8,0X4.N YG-1 KI-06060	2,00	6,70
5103	0005A-01500-425-3	END MILL 15X120 2.N KI-06056	1,00	7,59
5103	0006A-03300-425-3	INSERT CCGT 060204 KW10	1,00	6,60
5103	0006A-04100-425-3	INSERT CCGT 060204M-SMG-VP15TF	1,00	8,50
5103	0006B-01400-425-3	INSERT MILL SECN 42 ZFR TH 10	1,00	45,45
5103	0006B-01700-425-3	INSERT SOET 120408 PDFRS H1	47,00	356,68
5103	0007D-02000-425-3	TOOL BITE 8X23 HTI 10 KI-01072	1,00	7,60
5104	Flywheel Line			
5104	0002A-03500-425-3	TAP M8X1.25 PO YAMAWA	3,00	14,97
5104	0002A-03600-425-3	TAP M10X1.5 PUTIH PO YAMAWA	2,00	18,20
5104	0003E-08000-425-3	DRILL SP 6.8X100 STR CARBIDE	1,00	2,30
5104	0003E-08100-425-3	DRILL SP 8.5X30 STR CARBIDE	4,00	11,68
5104	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	10,00	49,91
5104	0006A-01500-425-3	INSERT LATHE 160408 TNMA	4,00	19,96
5104	0006C-00200-425-3	INSERT LATHE 160308 TPGN G10E	4,00	22,72
5104	0006C-00300-425-3	INSERT LATHE 160304 TPGN HTI10	3,00	14,97
5105	Cyl Liner Line			
5105	0006A-01100-425-3	INSERT LATHE 160408 TNMA	60,00	275,70
5105	0006A-01400-425-3	INSERT LATHE 120408 SNMA	17,00	71,36
5105	0006A-01500-425-3	INSERT LATHE 160404 TNMA	25,00	92,84
5105	0006B-00700-425-3	INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	58,00	330,90
5105	0006B-00900-425-3	DRISER 12X43 1539	1,00	21,35
5105	0006C-01500-425-3	DIAMOND DRISER DIA16XDIA11X35 1C17705001	1,00	16,10

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5105	0013A-00100-425-3	INSERT LATHE 090204 TPGW TH 10	24,00	115,78
5105	0013B-00100-425-3	INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	23,00	108,03
5105	0014B-00400-425-3	HONING STONE 8X10X100 D21G	20,00	143,07
5105	0014B-00500-425-3	HONING STONE 8X10X100 Z21G	110,00	568,38
5109 Bracket Rocker Arm Line				
5109	0003E-08100-425-3	DRILL SP 8.5X130 STR CARBIDE	5,00	24,95
5109	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	2,00	9,98
5109	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42 SFR WPAN TH 10	55,00	274,50
5112 Crankcase OLD Line				
5112	0001A-02600-425-3	DRILL 8.5 STRAIGHT HSS	1,00	4,76
5112	0001B-04100-425-3	DRILL DIA 20X105X155 CARBIDE	4,00	5,65
5112	0002A-01700-425-3	TAP PS 1/8"X100 LG STGHT HSS	1,00	7,87
5112	0002C-00200-425-3	TAP M8X1.25X80 EX-FC HT PUTIH	3,00	14,97
5112	0002C-00900-425-3	TAP SPECIAL M6X1X60 EX-FC-HT PUTIH	3,00	14,97
5112	0002C-01300-425-3	TAPPER TAP M8X1X1/16 OSG CARBIDE	13,00	64,88
5112	0002C-01400-425-3	TAP M12X1.5 CARBIDE OSG	1,00	4,99
5112	0003E-04100-425-3	SP DRILL 7.5X100X150 CC-12009	1,00	3,54
5112	0003E-05500-425-3	DRILL 5.1X13.5X100 CC-12087K10	1,00	2,54
5112	0003E-05600-425-3	DRILL 6.8X18X100 CC-12088K10	5,00	24,95
5112	0003E-10100-425-3	REAMER DIA 12X200X12 STR CARB CC-12095	2,00	3,11
5112	0003E-12100-425-3	STEP DRILL DIA 5X10X10L107	3,00	2,54
5112	0003E-12300-425-3	REAMER DIA 8.H.7 (30570755)	2,00	9,98
5112	0005A-03700-425-3	END MILL DIA 13X60X150HSS	4,00	19,96
5112	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	3,00	14,97
5112	0006A-03700-425-3	INSERT DTIU 600-300 AN725	2,00	9,98
5112	0006B-00900-425-3	INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	4,00	19,96
5112	0006B-01100-425-3	INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	7,00	34,94
5112	0006B-01500-425-3	INSERT MILL 42 ZFR WPAN TH 10	48,00	239,56
5112	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	98,00	489,11
5112	0006B-03000-425-3	INSERT SPGW060308 E04N-OANC725	4,00	24,70
5112	0006B-03100-425-3	INSERT FTHQ 090508A32L00B016-HC725	6,00	47,60
5112	0006B-03200-425-3	INSERT SCGW 09T308 E04N-QA	8,00	13,76
5112	0006B-03500-425-3	INSERT BORING DZ93R6-HC418	9,00	80,87
5112	0006C-00400-425-3	INSERT TPMN 110308 UC5105	9,00	44,92
5112	0006C-01100-425-3	INSERT SPGN 120308 KCK15	3,00	16,60
5112	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH 10	30,00	149,73
5112	0006E-00500-425-3	INSERT MILL 431 SPHA FNW TH 10	7,00	34,94
5112	0006E-00800-425-3	INSERT MILL TPKN 2204 PDFR KW10	58,00	289,47
5112	0006E-01300-425-3	INSERT SCMT 120408 T-725-X	10,00	50,98
5113 Crankcase NEW Line				
5113	0002B-01200-425-3	SP TAP M6X1X100 HSS PUTIH OSG	2,00	9,98
5113	0002C-00200-425-3	TAP M8X1.25X80 EX-FC HT PUTIH	4,00	19,96
5113	0002C-00900-425-3	TAP SPECIAL M6X1X60 EX-FC-HT PUTIH	1,00	4,99
5113	0002C-01400-425-3	TAP M12X1.5 CARBIDE OSG	1,00	4,99
5113	0003E-03000-425-3	BURN.REAMER 6H8X80X8 CC-12005	1,00	5,99
5113	0003E-05100-425-3	BURN.DRILL 5X100X30 CC-12019	2,00	10,98
5113	0003E-05500-425-3	DRILL 5.1X13.5X100 CC-12087K10	1,00	3,99
5113	0003E-05600-425-3	DRILL 6.8X18X100 CC-12088 K10	4,00	19,96
5113	0005A-03600-425-3	END MILL DIA 12X60X150 HSS	2,00	9,98
5113	0006B-01500-425-3	INSERT MILL 42 ZFR WPAN TH 10	25,00	124,77
5113	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	115,00	573,96
5113	0006B-02700-425-3	INSERT BRG SPMN 120304 UE6010	2,00	6,98
5113	0006C-00400-425-3	INSERT TPMN 110308 UC5105	2,00	12,98
5113	0006C-01100-425-3	INSERT SPGN 120308 KCK15	14,00	69,87
5113	0006C-01500-425-3	INSERT SPMN 090304 BORING	4,00	19,96
5113	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH 10	37,00	184,66

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5113	0006E-00500-425-3	INSERT MILL 431 SPHA FNW TH 10	9,00	44,92
5113	0006E-00800-425-3	INSERT MILL TPKN 2204 PDFR KW10	50,00	249,55
5113	0006E-01300-425-3	INSERT SCMT 120408 T-725-X	6,00	29,95
5113	0007G-03100-425-3	LG DRILL LONG 9.5X250X20CC-12043	2,00	8,99
5113	Crank Shaft Line			
5113	0001A-11100-425-3	CT.DRILL 34XR4X12BXLG KI-06061	8,00	39,93
5113	0001B-03501-425-3	DRILL DIA 4.95X110X162X5 REG	4,00	19,96
5113	0001B-03600-425-3	LG DRILL DIA 5X100X150X5 EXW 2702	7,00	34,94
5113	0001B-03601-425-3	LG DRILL DIA 5X100X150X5 EXW(REGRINDING)	24,00	119,78
5113	0001B-03701-425-3	DRILL DIA 5.1X24X60X6 AQDEX0510 REG	6,00	29,95
5113	0003E-11601-425-3	DRILL 4X50130X4EXW 2464 REG	2,00	9,98
5113	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	9,00	44,92
5113	0006A-03600-425-3	INSERT GY2MO300FN 150N-BM	12,00	59,89
5113	0006A-03700-425-3	INSERT DTIU 600-300 AN725	5,00	24,95
5113	0006A-03800-425-3	INSERT SPGN 150404 UT12OT	4,00	19,96
5113	0006A-03900-425-3	INSERT MGTR 43230-2.2XR1.1 UT120T	7,00	34,94
5113	0006A-04000-425-3	INSERT 226LG-16MM01A150M1125	9,00	44,92
5113	0006A-04100-425-3	INSERT CCGT 060204M-SMG-VP15TF	11,00	54,90
5113	0006A-04200-425-3	INSERT CNMG120412 TH T9135	22,00	109,80
5113	0006A-04500-425-3	INSERT SPGN 150408 KC730	4,00	19,96

**DATA PENGGANTIAN *TOOL* DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(MEI 2018)**

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5101	Cyl Head Line			
5101	0001A-01200-425-3	DRILL LG 4.5X200 STR HSS	1,00	3,54
5101	0001A-01800-425-3	DRILL LG 5.5X150 STR HSS	2,00	8,54
5101	0001B-00100-425-3	DRILL 3.0 STRAIGHT HSS	1,00	4,99
5101	0001B-04100-425-3	DRILL DIA 20X105X155 CARBIDE	1,00	4,20
5101	0002A-00700-425-3	TAP M6X 1.0 PUTIH SP YAMAWA	1,00	3,20
5101	0002A-00900-425-3	TAP M8X 1.25 PUTIH SP YAMAWA	5,00	24,95
5101	0002A-01100-425-3	TAP M10X1.25 PUTIH SP HSS	2,00	9,98
5101	0002A-01200-425-3	TAP M10X1.5 PUTIH SPRL HSS	2,00	10,23
5101	0002A-02400-425-3	TAP PS 3/8" X19 HSS - E	2,00	11,20
5101	0002D-00200-425-3	TAP PT 1/8X28 HSS E	4,00	19,96
5101	0003E-05100-425-3	BURN. DRILL 5X100X30 CC-12019	1,00	4,99
5101	0003E-10000-425-3	REAMER DIA7X100X8H7 STR CARB	11,00	54,90
5101	0003E-11200-425-3	REAMER DIA8X130X10 KI-06135	1,00	4,99
5101	0005A-03100-425-3	END MILL 12.6X16X120L	3,00	14,97
5101	0005B-02900-425-3	END MILL DIA 10X30X75X10 ETH 1004	1,00	4,99
5101	0006A-00900-425-3	INSERT TPGW 110304 G10E	1,00	3,40
5101	0006A-02700-425-3	INSERT WDX073506ACK300	3,00	14,97
5101	0006A-03000-425-3	INSERT ZCMT 10T304 KW10	1,00	4,99
5101	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	95,00	474,14
5101	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH10	27,00	142,09
5101	0007G-00700-425-3	TOOL SPECIAL 5521 ZM KI-06069	1,00	5,20
5101	0007G-02200-425-3	TOOL SPECIAL 5863 ZM KI-06084	1,00	3,40
5103	Gear Case Line			
5103	0001A-00900-425-3	DRILL LG 4.0X200 STR HSS	7,00	34,94
5103	0001A-12700-425-3	CD DRILL 4X60X10X100 KI-01022	2,00	6,70
5103	0002A-00700-425-3	TAP M6X1.0 PUTIH SP YAMAWA	1,00	2,50
5103	0002A-00900-425-3	TAP M8X1.25 PUTIH SP YAMAWA	2,00	12,30
5103	0002A-03000-425-3	TAP M20X1.5 SPRL PUTIH HSS	2,00	13,50
5103	0002B-00200-425-3	TAP 6X1.0X200 LG SPIRAL HSE	1,00	4,56
5103	0002B-00300-425-3	TAP 12X1.0 SPRL HSSE	3,00	14,97
5103	0002C-01800-425-3	PRESS TAP M8X1.25 BNRT RH7	2,00	8,99
5103	0002C-01900-425-3	PRESS TAP M6X1 HS-AI-NRT-RH7	2,00	5,70
5103	0005A-00600-425-3	END MILL 8,0X4.N YG-1 KI-06060	1,00	4,70
5103	0005A-01500-425-3	END MILL 15X120 2.N KI-06056	1,00	4,99
5103	0006A-03300-425-3	INSERT CCGT 060204 KW10	2,00	4,60
5103	0006A-04100-425-3	INSERT CCGT 060204M-SMG-VP15TF	1,00	8,50
5103	0006B-01400-425-3	INSERT MILL SECN 42 ZFR TH 10	8,00	45,12
5103	0006B-01700-425-3	INSERT SOET 120408 PDFRS H1	51,00	254,54
5103	0007D-02000-425-3	TOOL BITE 8X23 HTI 10 KI-01072	1,00	7,60
5104	Flywheel Line			
5104	0002A-03500-425-3	TAP M8X1.25 PO YAMAWA	2,00	9,98
5104	0002A-03600-425-3	TAP M10X1.5 PUTIH PO YAMAWA	2,00	18,20
5104	0003E-08000-425-3	DRILL SP 6.8X100 STR CARBIDE	1,00	2,30
5104	0003E-08100-425-3	DRILL SP 8.5X30 STR CARBIDE	1,00	1,70
5104	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	6,00	29,95
5104	0006A-01500-425-3	INSERT LATHE 160408 TNMA	40,00	199,64
5104	0006C-00200-425-3	INSERT LATHE 160308 TPGN G10E	5,00	22,72
5104	0006C-00300-425-3	INSERT LATHE 160304 TPGN HTI10	3,00	14,97
5105	Cyl Liner Line			
5105	0006A-01100-425-3	INSERT LATHE 160408 TNMA	91,00	409,65
5105	0006A-01400-425-3	INSERT LATHE 120408 SNMA	22,00	90,38
5105	0006A-01500-425-3	INSERT LATHE 160404 TNMA	39,00	155,21
5105	0006B-00700-425-3	INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	95,00	552,22
5105	0006B-00900-425-3	DRISER 12X43 1539	2,00	36,97
5105	0006B-01100-425-3	DIAMOND DRISER DI8XDIA11X33 1A50004001	1,00	17,42

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5105	0006C-01500-425-3	DIAMOND DRISER DIA16XDIA11X35 1C17705001	1,00	9,47
5105	0013A-00100-425-3	INSERT LATHE 090204 TPGW TH 10	77,00	360,33
5105	0013B-00100-425-3	INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	78,00	362,70
5105	0014B-00100-425-3	INSERT SPMN 090304 BORING	5,00	18,68
5105	0014B-00400-425-3	HONING STONE 8X10X100 D21G	230,00	1673,23
5105	0014B-00500-425-3	HONING STONE 8X10X100 Z21G	30,00	491,24
5109	Bracket Rocker Arm Line			
5109	0003E-08100-425-3	DRILL SP 8.5X130 STR CARBIDE	2,00	15,67
5109	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	40,00	199,63
5109	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42 SFR WPAN TH 10	6,00	24,26
5112	Crankcase OLD Line			
5112	0001A-02600-425-3	DRILL 8.5 STRAIGHT HSS	1,00	4,76
5112	0001B-04100-425-3	DRILL DIA 20X105X155 CARBIDE	1,00	5,65
5112	0002A-01700-425-3	TAP PS 1/8"X100 LG STGHT HSS	1,00	7,87
5112	0002C-00200-425-3	TAP M8X1.25X80 EX-FC HT PUTIH	8,00	39,93
5112	0002C-00900-425-3	TAP SPECIAL M6X1X60 EX-FC-HT PUTIH	1,00	4,99
5112	0002C-01300-425-3	TAPPER TAP M8X1X1/16 OSG CARBIDE	4,00	19,96
5112	0002C-01400-425-3	TAP M12X1.5 CARBIDE OSG	2,00	9,98
5112	0003E-04100-425-3	SP DRILL 7.5X100X150 CC-12009	1,00	3,54
5112	0003E-05500-425-3	DRILL 5.1X13.5X100 CC-12087K10	1,00	2,54
5112	0003E-05600-425-3	DRILL 6.8X18X100 CC-12088K10	6,00	29,95
5112	0003E-10100-425-3	REAMER DIA 12X200X12 STR CARB CC-12095	1,00	3,11
5112	0003E-12100-425-3	STEP DRILL DIA 5X10X10L107	1,00	2,54
5112	0003E-12300-425-3	REAMER DIA 8.H.7 (30570755)	2,00	9,98
5112	0005A-03700-425-3	END MILL DIA 13X60X150HSS	4,00	19,96
5112	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	3,00	14,97
5112	0006A-03700-425-3	INSERT DTIU 600-300 AN725	2,00	9,98
5112	0006B-00900-425-3	INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	4,00	19,96
5112	0006B-01100-425-3	INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	7,00	34,94
5112	0006B-01500-425-3	INSERT MILL 42 ZFR WPAN TH 10	34,00	169,69
5112	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	200,00	998,18
5112	0006B-03000-425-3	INSERT SPGW060308 E04N-OANC725	2,00	7,67
5112	0006B-03100-425-3	INSERT FTHQ 090508A32L00B016-HC725	2,00	6,55
5112	0006B-03200-425-3	INSERT SCGW 09T308 E04N-QA	2,00	13,76
5112	0006B-03500-425-3	INSERT BORING DZ93R6-HC418	6,00	29,95
5112	0006C-00400-425-3	INSERT TPMN 110308 UC5105	9,00	44,92
5112	0006C-01100-425-3	INSERT SPGN 120308 KCK15	3,00	14,97
5112	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH 10	30,00	149,73
5112	0006E-00500-425-3	INSERT MILL 431 SPHA FNW TH 10	7,00	34,94
5112	0006E-00800-425-3	INSERT MILL TPKN 2204 PDFR KW10	80,00	399,27
5112	0006E-01300-425-3	INSERT SCMT 120408 T-725-X	8,00	46,82
5113	Crankcase NEW Line			
5113	0002B-01200-425-3	SP TAP M6X1X100 HSS PUTIH OSG	5,00	17,61
5113	0002C-00200-425-3	TAP M8X1.25X80 EX-FC HT PUTIH	4,00	14,09
5113	0002C-00900-425-3	TAP SPECIAL M6X1X60 EX-FC-HT PUTIH	1,00	3,52
5113	0002C-01400-425-3	TAP M12X1.5 CARBIDE OSG	1,00	3,52
5113	0003E-03000-425-3	BURN.REAMER 6H8X80X8 CC-12005	1,00	3,52
5113	0003E-05100-425-3	BURN.DRILL 5X100X30 CC-12019	2,00	7,05
5113	0003E-05500-425-3	DRILL 5.1X13.5X100 CC-12087K10	1,00	3,52
5113	0003E-05600-425-3	DRILL 6.8X18X100 CC-12088 K10	4,00	14,09
5113	0005A-03600-425-3	END MILL DIA 12X60X150 HSS	2,00	7,05
5113	0006B-01500-425-3	INSERT MILL 42 ZFR WPAN TH 10	43,00	151,47
5113	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	145,00	510,78
5113	0006B-02700-425-3	INSERT BRG SPMN 120304 UE6010	2,00	7,05
5113	0006C-00400-425-3	INSERT TPMN 110308 UC5105	2,00	7,05
5113	0006C-01100-425-3	INSERT SPGN 120308 KCK15	14,00	49,32

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5113	0006C-01500-425-3	INSERT SPMN 090304 BORING	4,00	14,09
5113	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH 10	37,00	130,34
5113	0006E-00500-425-3	INSERT MILL 431 SPHA FNW TH 10	5,00	17,61
5113	0006E-00800-425-3	INSERT MILL TPKN 2204 PDFR KW10	110,00	387,49
5113	0006E-01300-425-3	INSERT SCMT 120408 T-725-X	6,00	21,14
5113	0007G-03100-425-3	LG DRILL LONG 9.5X250X20CC-12043	2,00	7,05
5113	Crank Shaft Line			
5113	0001A-11100-425-3	CT.DRILL 34XR4X12BXLG KI-06061	25,00	124,77
5113	0001B-03501-425-3	DRILL DIA 4.95X110X162X5 REG	5,00	24,95
5113	0001B-03600-425-3	LG DRILL DIA 5X100X150X5 EXW 2702	4,00	19,96
5113	0001B-03601-425-3	LG DRILL DIA 5X100X150X5 EXW(REGGRINDING)	12,00	59,89
5113	0001B-03701-425-3	DRILL DIA 5.1X24X60X6 AQDEX0510 REG	5,00	24,95
5113	0003E-11601-425-3	DRILL 4X50130X4EXW 2464 REG	2,00	9,98
5113	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	11,00	54,90
5113	0006A-03600-425-3	INSERT GY2MO300FN 150N-BM	7,00	34,94
5113	0006A-03700-425-3	INSERT DTIU 600-300 AN725	5,00	24,95
5113	0006A-03800-425-3	INSERT SPGN 150404 UT120T	6,00	29,95
5113	0006A-03900-425-3	INSERT MGTR 43230-2.2XR1.1 UT120T	2,00	9,98
5113	0006A-04000-425-3	INSERT 226LG-16MM01A150M1125	7,00	34,94
5113	0006A-04100-425-3	INSERT CCGT 060204M-SMG-VP15TF	8,00	39,93
5113	0006A-04200-425-3	INSERT CNMG120412 TH T9135	26,00	129,76
5113	0006A-04500-425-3	INSERT SPGN 150408 KC730	5,00	24,95

**DATA PENGGANTIAN *TOOL* DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(JUNI 2018)**

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5101	Cyl Head Line			
5101	0001A-01200-425-3	DRILL LG 4.5X200 STR HSS	4,00	14,76
5101	0001A-01800-425-3	DRILL LG 5.5X150 STR HSS	2,00	7,65
5101	0001B-00100-425-3	DRILL 3.0 STRAIGHT HSS	3,00	14,97
5101	0001B-04100-425-3	DRILL DIA 20X105X155 CARBIDE	5,00	34,57
5101	0002A-00700-425-3	TAP M6X 1.0 PUTIH SP YAMAWA	1,00	3,20
5101	0002A-00900-425-3	TAP M8X 1.25 PUTIH SP YAMAWA	5,00	24,95
5101	0002A-01100-425-3	TAP M10X1.25 PUTIH SP HSS	2,00	9,98
5101	0002A-01200-425-3	TAP M10X1.5 PUTIH SPRL HSS	2,00	10,23
5101	0002A-02400-425-3	TAP PS 3/8" X19 HSS - E	2,00	11,20
5101	0002D-00200-425-3	TAP PT 1/8X28 HSS E	4,00	19,96
5101	0003E-05100-425-3	BURN. DRILL 5X100X30 CC-12019	2,00	9,98
5101	0003E-10000-425-3	REAMER DIA7X100X8H7 STR CARB	11,00	54,90
5101	0003E-11200-425-3	REAMER DIA8X130X10 KI-06135	1,00	5,11
5101	0005A-03100-425-3	END MILL 12.6X16X120L	3,00	14,97
5101	0005B-02900-425-3	END MILL DIA 10X30X75X10 ETH 1004	1,00	2,60
5101	0006A-00900-425-3	INSERT TPGW 110304 G10E	1,00	3,40
5101	0006A-02700-425-3	INSERT WDX073506ACK300	3,00	14,97
5101	0006A-03000-425-3	INSERT ZCMT 10T304 KW10	1,00	2,56
5101	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	71,00	354,35
5101	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH10	27,00	142,09
5101	0007G-00700-425-3	TOOL SPECIAL 5521 ZM KI-06069	1,00	3,78
5101	0007G-02200-425-3	TOOL SPECIAL 5863 ZM KI-06084	1,00	3,40
5103	Gear Case Line			
5103	0001A-00900-425-3	DRILL LG 4.0X200 STR HSS	8,00	98,83
5103	0001A-12700-425-3	CD DRILL 4X60X10X100 KI-01022	4,00	12,70
5103	0002A-00700-425-3	TAP M6X1.0 PUTIH SP YAMAWA	1,00	4,40
5103	0002A-00900-425-3	TAP M8X1.25 PUTIH SP YAMAWA	1,00	6,70
5103	0002A-03000-425-3	TAP M20X1.5 SPRL PUTIH HSS	2,00	13,50
5103	0002B-00200-425-3	TAP 6X1.0X200 LG SPIRAL HSE	2,00	4,56
5103	0002B-00300-425-3	TAP 12X1.0 SPRL HSSE	1,00	12,35
5103	0002C-01800-425-3	PRESS TAP M8X1.25 BNRT RH7	2,00	8,99
5103	0002C-01900-425-3	PRESS TAP M6X1 HS-AI-NRT-RH7	2,00	13,76
5103	0005A-00600-425-3	END MILL 8,0X4.N YG-1 KI-06060	1,00	4,70
5103	0005A-01500-425-3	END MILL 15X120 2.N KI-06056	1,00	12,45
5103	0006A-03300-425-3	INSERT CCGT 060204 KW10	2,00	4,60
5103	0006A-04100-425-3	INSERT CCGT 060204M-SMG-VP15TF	1,00	8,50
5103	0006B-01400-425-3	INSERT MILL SECN 42 ZFR TH 10	2,00	36,35
5103	0006B-01700-425-3	INSERT SOET 120408 PDFRS H1	22,00	404,76
5103	0007D-02000-425-3	TOOL BITE 8X23 HTI 10 KI-01072	1,00	7,60
5104	Flywheel Line			
5104	0002A-03500-425-3	TAP M8X1.25 PO YAMAWA	2,00	15,87
5104	0002A-03600-425-3	TAP M10X1.5 PUTIH PO YAMAWA	3,00	18,20
5104	0003E-08000-425-3	DRILL SP 6.8X100 STR CARBIDE	4,00	2,30
5104	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	2,00	20,45
5104	0006A-01500-425-3	INSERT LATHE 160408 TNMA	11,00	52,87
5104	0006C-00300-425-3	INSERT LATHE 160304 TPGN HT110	1,00	5,10
5105	Cyl Liner Line			
5105	0006A-01100-425-3	INSERT LATHE 160408 TNMA	48,00	218,72
5105	0006A-01400-425-3	INSERT LATHE 120408 SNMA	12,00	45,64
5105	0006A-01500-425-3	INSERT LATHE 160404 TNMA	17,00	70,06
5105	0006B-00700-425-3	INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	51,00	321,50
5105	0006C-01500-425-3	DIAMOND DRISER DIA16XDIA11X35 1C17705001	1,00	12,53
5105	0013A-00100-425-3	INSERT LATHE 090204 TPGW TH 10	29,00	128,70
5105	0013B-00100-425-3	INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	26,00	120,32
5105	0014B-00400-425-3	HONING STONE 8X10X100 D21G	30,00	225,42

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5105	0014B-00500-425-3	HONING STONE 8X10X100 Z21G	30,00	180,03
5109	Bracket Rocker Arm Line			
5109	0003E-08100-425-3	DRILL SP 8.5X130 STR CARBIDE	3,00	15,67
5109	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	37,00	184,66
5109	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42 SFR WPAN TH 10	5,00	24,26
5112	Crankcase OLD Line			
5112	0001A-02600-425-3	DRILL 8.5 STRAIGHT HSS	1,00	4,76
5112	0001B-04100-425-3	DRILL DIA 20X105X155 CARBIDE	1,00	5,65
5112	0002A-01700-425-3	TAP PS 1/8"X100 LG STGHT HSS	1,00	7,87
5112	0002C-00200-425-3	TAP M8X1.25X80 EX-FC HT PUTIH	2,00	9,98
5112	0002C-00900-425-3	TAP SPECIAL M6X1X60 EX-FC-HT PUTIH	1,00	4,99
5112	0002C-01300-425-3	TAPPER TAP M8X1X1/16 OSG CARBIDE	4,00	19,96
5112	0002C-01400-425-3	TAP M12X1.5 CARBIDE OSG	2,00	9,98
5112	0003E-04100-425-3	SP DRILL 7.5X100X150 CC-12009	1,00	3,54
5112	0003E-05500-425-3	DRILL 5.1X13.5X100 CC-12087K10	1,00	2,54
5112	0003E-05600-425-3	DRILL 6.8X18X100 CC-12088K10	6,00	29,95
5112	0003E-10100-425-3	REAMER DIA 12X200X12 STR CARB CC-12095	1,00	3,11
5112	0003E-12100-425-3	STEP DRILL DIA 5X10X10L107	1,00	2,54
5112	0003E-12300-425-3	REAMER DIA 8.H.7 (30570755)	2,00	9,98
5112	0005A-03700-425-3	END MILL DIA 13X60X150HSS	4,00	19,96
5112	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	3,00	14,97
5112	0006A-03700-425-3	INSERT DTIU 600-300 AN725	2,00	9,98
5112	0006B-00900-425-3	INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	4,00	19,96
5112	0006B-01100-425-3	INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	7,00	34,94
5112	0006B-01500-425-3	INSERT MILL 42 ZFR WPAN TH 10	34,00	169,69
5112	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	85,00	424,23
5112	0006B-03000-425-3	INSERT SPGW060308 E04N-OANC725	2,00	7,67
5112	0006B-03100-425-3	INSERT FTHQ 090508A32L00B016-HC725	2,00	6,55
5112	0006B-03200-425-3	INSERT SCGW 09T308 E04N-QA	2,00	13,76
5112	0006B-03500-425-3	INSERT BORING DZ93R6-HC418	6,00	29,95
5112	0006C-00400-425-3	INSERT TPMN 110308 UC5105	9,00	44,92
5112	0006C-01100-425-3	INSERT SPGN 120308 KCK15	3,00	14,97
5112	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH 10	30,00	149,73
5112	0006E-00500-425-3	INSERT MILL 431 SPHA FNW TH 10	7,00	34,94
5112	0006E-00800-425-3	INSERT MILL TPKN 2204 PDFR KW10	35,00	174,68
5112	0006E-01300-425-3	INSERT SCMT 120408 T-725-X	8,00	46,82
5113	Crankcase NEW Line			
5113	0002B-01200-425-3	SP TAP M6X1X100 HSS PUTIH OSG	5,00	15,17
5113	0002C-00200-425-3	TAP M8X1.25X80 EX-FC HT PUTIH	4,00	12,14
5113	0002C-00900-425-3	TAP SPECIAL M6X1X60 EX-FC-HT PUTIH	1,00	3,03
5113	0002C-01400-425-3	TAP M12X1.5 CARBIDE OSG	1,00	1,04
5113	0003E-03000-425-3	BURN.REAMER 6H8X80X8 CC-12005	1,00	5,03
5113	0003E-05100-425-3	BURN.DRILL 5X100X30 CC-12019	2,00	6,07
5113	0003E-05500-425-3	DRILL 5.1X13.5X100 CC-12087K10	1,00	3,03
5113	0003E-05600-425-3	DRILL 6.8X18X100 CC-12088 K10	4,00	12,14
5113	0005A-03600-425-3	END MILL DIA 12X60X150 HSS	2,00	6,07
5113	0006B-01500-425-3	INSERT MILL 42 ZFR WPAN TH 10	25,00	75,86
5113	0006B-02100-425-3	INSERT MILL 42 XPFR SPKN KW 10	94,00	285,23
5113	0006B-02700-425-3	INSERT BRG SPMN 120304 UE6010	2,00	4,07
5113	0006C-00400-425-3	INSERT TPMN 110308 UC5105	2,00	8,07
5113	0006C-01100-425-3	INSERT SPGN 120308 KCK15	14,00	42,48
5113	0006C-01500-425-3	INSERT SPMN 090304 BORING	4,00	12,14
5113	0006E-00400-425-3	INSERT MILL 42SFR WPAN TH 10	24,00	72,83
5113	0006E-00500-425-3	INSERT MILL 431 SPHA FNW TH 10	5,00	15,17
5113	0006E-00800-425-3	INSERT MILL TPKN 2204 PDFR KW10	90,00	273,10
5113	0006E-01300-425-3	INSERT SCMT 120408 T-725-X	4,00	12,14

LAPORAN PEMAKAIAN TOOL

Kode	Item	Description	Qty	Time Tool Change (Min)
5113	0007G-03100-425-3	LG DRILL LONG 9.5X250X20CC-12043	2,00	6,07
5113	Crank Shaft Line			
5113	0001A-11100-425-3	CT.DRILL 34XR4X12BXLG KI-06061	2,00	11,98
5113	0001B-03501-425-3	DRILL DIA 4.95X110X162X5 REG	5,00	24,95
5113	0001B-03600-425-3	LG DRILL DIA 5X100X150X5 EXW 2702	4,00	19,96
5113	0001B-03601-425-3	LG DRILL DIA 5X100X150X5 EXW(REGRINDING)	12,00	59,89
5113	0001B-03701-425-3	DRILL DIA 5.1X24X60X6 AQDEX0510 REG	5,00	21,95
5113	0003E-11601-425-3	DRILL 4X50130X4EXW 2464 REG	2,00	7,98
5113	0006A-00600-425-3	INSERT DNMG 150408-MH UE6020	6,00	29,95
5113	0006A-03600-425-3	INSERT GY2MO300FN 150N-BM	7,00	34,94
5113	0006A-03700-425-3	INSERT DTIU 600-300 AN725	5,00	26,95
5113	0006A-03800-425-3	INSERT SPGN 150404 UT120T	6,00	29,95
5113	0006A-03900-425-3	INSERT MGTR 43230-2.2XR1.1 UT120T	5,00	22,95
5113	0006A-04000-425-3	INSERT 226LG-16MM01A150M1125	7,00	34,98
5113	0006A-04100-425-3	INSERT CCGT 060204M-SMG-VP15TF	8,00	39,93
5113	0006A-04200-425-3	INSERT CNMG120412 TH T9135	12,00	59,87
5113	0006A-04500-425-3	INSERT SPGN 150408 KC730	5,00	27,95

**DATA INTERVAL KERUSAKAN TOOL
CYLINDER LINER LINE DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(APRIL – JUNI 2018)**

**DATA INTERVAL KERUSAKAN TOOL
CYLINDER LINER LINE DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(APRIL 2018)**

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
OP1 L1 (0006A-01100-425-3)			
INSERT LATHE 160408 TNMA	02/04/2018	10.14.18	10.19.28
	02/04/2018	16.35.04	16.38.18
	02/04/2018	22.12.14	22.18.25
	03/04/2018	03.20.13	03.24.39
	03/04/2018	08.29.16	08.35.06
	03/04/2018	14.06.10	14.14.16
	04/04/2018	01.23.03	01.26.06
	04/04/2018	06.47.08	06.50.56
	04/04/2018	11.18.15	11.22.48
	05/04/2018	02.20.14	02.23.31
	05/04/2018	10.45.33	10.49.48
	05/04/2018	17.06.23	17.10.15
	06/04/2018	01.12.11	01.16.30
	06/04/2018	14.21.23	14.25.13
	06/04/2018	21.54.20	21.58.05
	09/04/2018	02.40.02	02.43.10
	09/04/2018	09.05.03	09.07.36
	09/04/2018	14.10.42	14.15.05
	09/04/2018	19.21.05	19.26.56
	10/04/2018	06.10.31	06.14.18
	10/04/2018	17.15.05	17.21.26
	11/04/2018	03.46.04	03.53.14
	11/04/2018	13.20.56	13.25.23
	11/04/2018	20.09.05	20.12.06
	12/04/2018	09.35.33	09.40.53
	13/04/2018	01.15.24	01.20.06
	13/04/2018	08.52.52	08.57.23
	13/04/2018	16.55.15	17.00.25
	16/04/2018	02.10.17	02.15.21
	16/04/2018	11.12.25	11.20.13
	16/04/2018	22.35.13	22.38.54
	17/04/2018	03.40.19	03.46.08
	17/04/2018	09.21.39	09.26.10
	17/04/2018	14.36.03	14.41.50
	17/04/2018	20.05.17	20.07.39
	18/04/2018	04.45.02	04.50.00
	18/04/2018	13.30.15	13.35.25
	18/04/2018	20.00.43	20.03.12
	19/04/2018	03.24.08	03.29.20
	19/04/2018	10.50.32	10.56.42
	19/04/2018	21.00.12	21.03.44
	20/04/2018	02.45.27	02.55.21
20/04/2018	11.00.12	11.03.56	
20/04/2018	17.09.05	17.12.56	
23/04/2018	01.15.47	01.18.51	
23/04/2018	08.52.19	08.55.04	
23/04/2018	16.00.38	16.05.09	
24/04/2018	05.20.09	05.24.21	
24/04/2018	13.45.14	13.49.35	
25/04/2018	05.15.02	05.19.51	
25/04/2018	09.47.24	09.51.37	
25/04/2018	19.30.21	19.33.01	
26/04/2018	01.34.14	01.39.15	
26/04/2018	06.10.34	06.16.26	

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	26/04/2018	14.08.11	14.12.17
	26/04/2018	19.49.29	19.54.06
	27/04/2018	06.12.23	06.15.09
	27/04/2018	16.00.11	16.04.10
	30/04/2018	09.15.09	09.20.12
	30/04/2018	14.21.23	14.26.59
OP2 L1 (0006A-01400-425-3)			
INSERT LATHE 120408 SNMA	02/04/2018	02.26.06	02.32.27
	03/04/2018	11.27.04	11.30.48
	04/04/2018	02.52.05	02.57.12
	06/04/2018	05.22.05	05.26.48
	09/04/2018	15.45.03	15.48.27
	10/04/2018	07.39.05	07.41.17
	11/04/2018	03.27.04	03.30.23
	12/04/2018	08.54.56	08.57.56
	13/04/2018	07.07.05	07.11.27
	16/04/2018	17.48.33	17.52.04
	18/04/2018	09.49.24	09.52.55
	19/04/2018	19.27.52	19.33.54
	20/04/2018	16.00.15	16.03.26
	23/04/2018	00.45.17	00.50.38
	25/04/2018	10.34.25	10.40.23
	26/04/2018	06.46.13	06.48.22
	27/04/2018	14.32.19	14.37.47
OP2 L2 (0006A-01500-425-3)			
INSERT LATHE 160404 TNMA	02/04/2018	09.17.03	09.20.21
	02/04/2018	19.53.05	19.58.26
	03/04/2018	14.24.02	14.26.13
	04/04/2018	06.15.18	06.20.57
	05/04/2018	16.05.04	16.10.43
	06/04/2018	01.37.14	01.41.42
	06/04/2018	06.14.13	06.18.36
	09/04/2018	01.40.16	01.42.02
	10/04/2018	19.33.10	19.35.42
	11/04/2018	09.50.03	09.53.43
	12/04/2018	05.17.08	05.20.57
	13/04/2018	13.47.15	13.50.23
	16/04/2018	05.23.04	05.27.14
	17/04/2018	16.03.03	16.05.45
	18/04/2018	08.55.04	08.59.06
	19/04/2018	01.18.02	01.19.45
	19/04/2018	17.12.06	17.18.05
	20/04/2018	11.05.04	11.08.39
	23/04/2018	02.48.02	02.50.26
	24/04/2018	21.04.03	21.06.53
	25/04/2018	10.52.03	10.55.32
	26/04/2018	03.27.03	03.30.18
	27/04/2018	13.34.05	13.38.43
	27/04/2018	20.03.04	20.07.15
	30/04/2018	04.48.04	04.52.01
OP2 L3 (0006B-00700-425-3)			
INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	02/04/2018	01.18.14	01.28.40
	02/04/2018	09.53.13	10.00.11

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	02/04/2018	20.33.16	20.38.36
	03/04/2018	02.45.10	02.52.04
	03/04/2018	16.00.03	16.05.23
	04/04/2018	00.43.08	00.48.49
	04/04/2018	09.46.15	09.51.49
	04/04/2018	17.29.14	17.33.36
	05/04/2018	03.18.33	03.24.15
	05/04/2018	15.55.23	15.59.19
	06/04/2018	06.20.11	06.24.42
	06/04/2018	13.45.23	13.49.15
	06/04/2018	19.23.20	19.32.13
	09/04/2018	00.36.03	00.40.35
	09/04/2018	09.46.06	09.50.04
	09/04/2018	17.45.03	17.53.23
	10/04/2018	06.15.05	06.19.13
	10/04/2018	20.25.06	20.30.43
	11/04/2018	03.15.31	03.19.12
	11/04/2018	11.43.05	11.48.02
	11/04/2018	20.33.04	20.38.11
	12/04/2018	01.40.56	01.47.34
	12/04/2018	10.25.05	10.30.29
	12/04/2018	19.56.33	20.03.49
	13/04/2018	01.28.24	01.34.07
	13/04/2018	09.20.52	09.28.48
	13/04/2018	16.08.15	16.13.01
	16/04/2018	05.20.17	05.25.29
	16/04/2018	19.37.25	19.41.02
	16/04/2018	23.04.06	23.10.53
	17/04/2018	03.27.04	03.33.13
	17/04/2018	14.13.06	14.15.40
	18/04/2018	01.28.03	01.38.28
	18/04/2018	08.34.02	08.40.36
	18/04/2018	14.13.08	14.18.51
	19/04/2018	04.50.32	04.55.37
	19/04/2018	15.20.12	15.27.16
	19/04/2018	22.20.27	22.29.59
	20/04/2018	01.28.12	01.34.21
	20/04/2018	11.26.05	11.32.48
	20/04/2018	23.14.47	23.19.43
	23/04/2018	02.25.19	02.31.47
	23/04/2018	10.52.38	10.55.52
	23/04/2018	17.13.09	17.16.34
	24/04/2018	03.54.14	03.59.40
	24/04/2018	06.15.02	06.18.41
	24/04/2018	13.28.03	13.32.30
	25/04/2018	02.23.03	02.32.33
	25/04/2018	11.24.07	11.29.48
	26/04/2018	02.49.03	02.52.58
	26/04/2018	05.18.06	05.25.58
	26/04/2018	22.55.06	22.58.53
	27/04/2018	03.21.05	03.29.47
	27/04/2018	10.52.14	10.56.41
	27/04/2018	15.43.34	15.48.18
	30/04/2018	02.08.11	02.13.08
	30/04/2018	14.15.29	14.19.04
	30/04/2018	18.48.23	18.53.24

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
OP3 G1 (0006B-00900-425-3)			
DRISER 12X43 1539	09/04/2018	14.25.43	14.47.04
OP4 G2 (0006C-01500-425-3)			
DIAMOND DRISER DIA16XDIA11X35 1C17705001	06/04/2018	09.38.07	09.54.13
OP5 B1 (0013A-00100-425-3)			
INSERT LATHE 090204 TPGW TH 10	02/04/2018	11.12.04	11.17.19
	03/04/2018	02.10.05	02.15.09
	04/04/2018	16.55.48	16.59.48
	05/04/2018	08.52.20	08.58.07
	06/04/2018	01.15.03	01.19.17
	06/04/2018	09.35.25	09.40.22
	09/04/2018	20.09.07	20.13.30
	10/04/2018	13.20.06	13.25.12
	11/04/2018	03.46.54	03.51.07
	12/04/2018	17.15.04	17.18.36
	13/04/2018	14.10.06	14.15.58
	16/04/2018	06.10.03	06.12.53
	16/04/2018	19.21.06	19.27.32
	17/04/2018	09.05.19	09.10.22
	18/04/2018	02.40.23	02.44.44
	19/04/2018	21.54.06	22.00.21
	20/04/2018	14.21.47	14.26.55
	23/04/2018	01.12.06	01.16.24
	24/04/2018	17.06.04	17.10.55
	25/04/2018	10.45.18	10.49.35
	26/04/2018	11.18.09	11.23.02
27/04/2018	02.20.34	02.25.46	
27/04/2018	14.06.02	14.10.59	
30/04/2018	08.29.25	08.34.13	
OP5 B2 (0013B-00100-425-3)			
INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	02/04/2018	19.23.23	19.28.20
	03/04/2018	17.24.11	17.29.01
	04/04/2018	13.40.23	13.47.08
	05/04/2018	14.24.20	14.29.30
	06/04/2018	06.15.02	06.18.31
	06/04/2018	16.05.03	16.10.17
	09/04/2018	19.53.42	19.57.49
	10/04/2018	14.12.05	14.16.07
	11/04/2018	06.14.04	06.18.25
	12/04/2018	01.37.05	01.42.01
	13/04/2018	19.33.05	19.38.30
	16/04/2018	05.17.04	05.21.46
	16/04/2018	17.12.56	17.16.52
	17/04/2018	08.55.05	08.59.22
	18/04/2018	10.52.33	10.57.41
	19/04/2018	03.27.24	03.31.35
	20/04/2018	06.45.52	06.50.11
23/04/2018	09.24.15	09.28.12	
24/04/2018	11.32.17	11.36.08	
25/04/2018	10.58.25	11.03.50	
26/04/2018	19.40.13	19.45.04	

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	27/04/2018	22.00.19	22.04.09
	30/04/2018	14.10.39	14.16.57
OP6 H1 (0014B-00400-425-3)			
HONING STONE 8X10X100 D21G	02/04/2018	03.35.48	03.42.26
	03/04/2018	10.19.20	10.26.47
	04/04/2018	08.35.03	08.42.04
	05/04/2018	05.27.25	05.33.15
	06/04/2018	10.27.07	10.35.58
	09/04/2018	22.48.06	22.55.34
	10/04/2018	10.52.54	10.58.54
	11/04/2018	18.45.16	18.52.53
	12/04/2018	14.10.11	14.16.05
	13/04/2018	17.15.18	17.21.44
	16/04/2018	19.35.04	19.41.41
	17/04/2018	23.08.07	23.15.01
	18/04/2018	06.25.35	06.33.42
	19/04/2018	09.46.03	09.52.12
	20/04/2018	20.33.14	20.41.44
	23/04/2018	03.15.33	03.22.35
	24/04/2018	14.32.34	14.39.32
	25/04/2018	10.34.13	10.42.54
	27/04/2018	19.27.14	19.34.21
	30/04/2018	07.07.06	07.14.52
OP6 H2 (0014B-00500-425-3)			
HONING STONE 8X10X100 Z21G	02/04/2018	02.58.07	03.05.28
	02/04/2018	07.31.43	07.38.22
	02/04/2018	13.55.24	14.02.32
	02/04/2018	20.50.32	21.00.48
	03/04/2018	01.10.52	01.18.38
	03/04/2018	10.57.46	11.06.31
	03/04/2018	14.56.56	15.02.33
	03/04/2018	22.35.06	22.44.43
	04/04/2018	02.27.53	02.33.40
	04/04/2018	09.49.45	09.57.32
	04/04/2018	16.37.46	16.44.31
	05/04/2018	00.03.31	00.09.58
	05/04/2018	03.49.11	03.57.07
	05/04/2018	13.04.49	13.10.48
	05/04/2018	23.03.17	23.09.56
	06/04/2018	09.21.14	09.27.01
	06/04/2018	12.34.49	12.41.30
	06/04/2018	17.01.11	17.09.25
	06/04/2018	21.43.38	21.50.22
	09/04/2018	02.00.31	02.07.22
	09/04/2018	04.41.38	04.47.19
	09/04/2018	05.46.25	05.51.58
	09/04/2018	08.57.35	09.03.26
	09/04/2018	11.26.51	11.37.02
	09/04/2018	13.57.06	14.02.16
	09/04/2018	18.38.04	18.44.59
	10/04/2018	04.32.27	04.39.11
	10/04/2018	12.25.59	12.33.39
	10/04/2018	17.08.26	17.16.21
	10/04/2018	22.55.28	23.03.34

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	11/04/2018	03.14.47	03.22.20
	11/04/2018	14.58.40	15.05.14
	11/04/2018	21.55.43	22.01.51
	12/04/2018	03.38.37	03.47.46
	12/04/2018	18.19.54	18.26.51
	12/04/2018	21.28.59	21.35.29
	13/04/2018	10.45.45	10.53.15
	13/04/2018	13.31.01	13.39.01
	13/04/2018	19.52.37	19.59.04
	13/04/2018	22.40.55	22.46.41
	16/04/2018	12.31.14	12.38.41
	16/04/2018	23.23.32	23.29.19
	17/04/2018	05.58.02	06.04.17
	17/04/2018	12.07.28	12.16.46
	17/04/2018	22.50.32	22.58.27
	18/04/2018	04.08.16	04.16.41
	18/04/2018	06.43.48	06.50.46
	18/04/2018	10.56.31	11.03.49
	18/04/2018	15.00.23	15.07.49
	18/04/2018	22.27.21	22.34.58
	19/04/2018	06.48.20	06.54.58
	19/04/2018	11.15.54	11.21.13
	19/04/2018	16.49.12	16.55.30
	20/04/2018	01.47.27	01.55.50
	20/04/2018	05.35.29	05.43.58
	20/04/2018	11.12.43	11.19.23
	20/04/2018	19.16.46	19.23.44
	23/04/2018	03.46.18	03.52.36
	23/04/2018	12.09.00	12.15.36
	24/04/2018	01.16.20	01.24.55
	24/04/2018	04.33.41	04.40.35
	24/04/2018	06.46.06	06.53.32
	24/04/2018	08.42.32	08.52.40
	24/04/2018	13.49.57	13.57.30
	24/04/2018	17.55.59	18.01.43
	25/04/2018	01.07.22	01.14.41
	25/04/2018	06.04.46	06.14.06
	25/04/2018	19.08.37	19.17.00
	26/04/2018	03.46.41	03.52.11
	26/04/2018	13.18.36	13.24.04
	26/04/2018	15.49.52	15.55.40
	27/04/2018	02.50.46	02.58.25
	27/04/2018	08.43.58	08.49.46
	27/04/2018	12.05.54	12.14.34
	27/04/2018	17.30.32	17.35.59
	27/04/2018	20.00.49	20.10.52
	27/04/2018	23.17.26	23.26.06
	30/04/2018	05.41.06	05.47.10
	30/04/2018	21.06.13	21.13.02

**DATA INTERVAL KERUSAKAN TOOL
CYLINDER LINER LINE DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(MEI 2018)**

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
OP1 L1 (0006A-01100-425-3)			
INSERT LATHE 160408 TNMA	02/05/2018	02.20.02	02.25.09
	02/05/2018	11.20.53	11.24.06
	02/05/2018	22.52.48	22.57.00
	03/05/2018	02.47.23	02.51.42
	03/05/2018	05.15.09	05.17.56
	03/05/2018	10.48.15	10.55.29
	03/05/2018	15.40.23	15.43.18
	04/05/2018	02.05.02	02.10.01
	04/05/2018	07.30.10	07.35.04
	04/05/2018	14.12.06	14.17.20
	04/05/2018	18.45.43	18.50.04
	04/05/2018	23.10.15	23.12.39
	07/05/2018	03.21.02	03.24.50
	07/05/2018	08.47.13	08.50.26
	07/05/2018	16.00.12	16.04.07
	07/05/2018	22.45.11	22.51.41
	08/05/2018	01.53.12	01.56.10
	08/05/2018	06.40.40	06.43.42
	08/05/2018	13.34.18	13.38.09
	08/05/2018	20.46.43	20.52.17
	09/05/2018	00.12.20	00.15.54
	09/05/2018	06.05.25	06.10.31
	09/05/2018	14.25.19	14.29.17
	09/05/2018	18.43.13	18.46.28
	10/05/2018	00.38.21	00.42.32
	10/05/2018	03.41.06	03.48.44
	10/05/2018	10.28.11	10.34.20
	10/05/2018	17.49.35	17.54.13
	10/05/2018	23.07.17	23.13.15
	11/05/2018	02.36.14	02.38.55
	11/05/2018	07.10.30	07.15.29
	11/05/2018	11.05.10	11.07.17
	11/05/2018	19.27.49	19.30.37
	14/05/2018	00.42.30	00.46.03
	14/05/2018	05.21.27	05.24.37
	14/05/2018	09.43.05	09.45.37
	14/05/2018	17.26.11	17.30.28
	14/05/2018	22.16.03	22.20.37
	15/05/2018	03.15.43	03.18.19
	15/05/2018	10.26.34	10.30.58
	15/05/2018	15.52.43	16.00.21
	16/05/2018	06.17.17	06.22.04
	16/05/2018	13.43.21	13.51.12
	16/05/2018	15.32.24	15.39.28
	16/05/2018	19.18.20	19.25.29
	16/05/2018	23.05.02	23.08.30
	17/05/2018	00.34.13	00.39.02
	17/05/2018	06.23.12	06.27.45
	17/05/2018	09.43.41	09.48.31
	17/05/2018	17.42.16	17.46.05
	18/05/2018	06.10.14	06.15.13
	18/05/2018	09.34.36	09.38.35
	18/05/2018	11.36.22	11.41.11
	18/05/2018	20.20.10	20.28.42

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	21/05/2018	03.12.19	03.16.30
	21/05/2018	07.00.11	07.04.07
	21/05/2018	11.40.22	11.45.30
	21/05/2018	20.30.52	20.36.09
	22/05/2018	01.37.06	01.44.00
	22/05/2018	06.14.08	06.17.50
	22/05/2018	10.20.18	10.24.18
	22/05/2018	14.12.05	14.17.07
	22/05/2018	19.53.18	19.58.55
	23/05/2018	01.25.14	01.28.03
	23/05/2018	06.15.02	06.17.55
	23/05/2018	09.17.56	09.25.22
	23/05/2018	16.05.21	16.09.21
	24/05/2018	05.17.26	05.21.37
	24/05/2018	09.50.03	09.54.36
	24/05/2018	19.33.25	19.42.15
	24/05/2018	23.00.06	23.03.16
	25/05/2018	03.24.08	03.27.40
	25/05/2018	08.32.26	08.36.04
	25/05/2018	10.17.03	10.20.34
	25/05/2018	14.10.32	14.15.25
	25/05/2018	22.17.16	22.20.04
	28/05/2018	01.25.19	01.29.49
	28/05/2018	06.53.04	06.55.22
	28/05/2018	11.24.20	11.28.05
	28/05/2018	15.40.02	15.42.15
	28/05/2018	19.20.53	19.26.55
	28/05/2018	23.10.24	23.20.07
	30/05/2018	02.23.45	02.27.08
	30/05/2018	10.49.19	10.54.35
	30/05/2018	17.09.39	17.13.09
	30/05/2018	22.10.22	22.14.19
	31/05/2018	01.15.06	01.20.21
	31/05/2018	03.48.11	03.50.37
	31/05/2018	06.12.06	06.15.53
	31/05/2018	13.25.04	13.29.07
	31/05/2018	20.13.44	20.18.15
OP2 L1 (0006A-01400-425-3)			
INSERT LATHE 120408 SNMA	02/05/2018	17.29.39	17.33.57
	03/05/2018	09.46.03	09.53.01
	04/05/2018	05.25.17	05.29.28
	07/05/2018	00.43.02	00.50.36
	07/05/2018	19.30.15	19.35.10
	08/05/2018	11.09.43	11.14.00
	09/05/2018	07.13.08	07.17.57
	10/05/2018	02.39.32	02.45.23
	11/05/2018	17.52.12	17.57.01
	14/05/2018	10.32.27	10.34.02
	15/05/2018	03.45.12	03.51.56
	16/05/2018	00.41.05	00.44.52
	17/05/2018	06.08.47	06.12.21
	18/05/2018	13.36.01	13.37.26
	21/05/2018	06.43.04	06.46.38
	22/05/2018	01.55.04	01.58.58
	23/05/2018	08.50.04	08.53.51

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	24/05/2018	03.24.02	03.26.30
	25/05/2018	07.36.02	07.38.29
	28/05/2018	02.08.05	02.12.49
	30/05/2018	15.43.12	15.45.46
	31/05/2018	10.52.27	10.54.36
OP2 L2 (0006A-01500-425-3)			
INSERT LATHE 160404 TNMA	02/05/2018	20.15.02	20.16.48
	03/05/2018	03.44.05	03.47.02
	03/05/2018	14.39.33	14.43.21
	04/05/2018	17.12.24	17.16.03
	04/05/2018	01.18.52	01.26.36
	04/05/2018	08.55.15	08.59.27
	07/05/2018	02.23.17	02.29.43
	07/05/2018	11.24.25	11.27.38
	08/05/2018	02.49.13	02.52.01
	08/05/2018	15.43.19	15.50.44
	09/05/2018	02.08.39	02.11.32
	09/05/2018	14.15.05	14.19.56
	10/05/2018	03.24.05	03.29.24
	10/05/2018	18.48.05	18.52.06
	11/05/2018	07.36.04	07.40.30
	11/05/2018	23.15.03	23.17.59
	14/05/2018	08.50.06	08.55.41
	14/05/2018	16.03.05	16.08.27
	15/05/2018	01.55.04	01.58.44
	15/05/2018	13.36.24	13.38.58
	16/05/2018	00.15.52	00.21.20
	16/05/2018	18.46.15	18.51.11
	17/05/2018	03.45.17	03.48.05
	17/05/2018	23.09.25	23.12.17
	18/05/2018	07.13.13	07.15.31
	18/05/2018	19.30.19	19.33.04
	21/05/2018	00.43.39	00.47.03
	21/05/2018	17.29.03	17.31.46
	22/05/2018	15.55.03	15.57.52
	23/05/2018	03.18.08	03.26.34
	23/05/2018	13.45.03	13.47.33
	24/05/2018	06.20.43	06.26.26
	24/05/2018	15.35.08	15.37.53
	25/05/2018	00.36.32	00.37.51
	25/05/2018	09.46.12	09.53.05
	28/05/2018	06.15.27	06.18.02
	30/05/2018	11.42.12	11.44.35
	31/05/2018	03.15.05	03.18.50
	31/05/2018	20.33.47	20.36.59
OP2 L3 (0006B-00700-425-3)			
INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	02/05/2018	07.36.11	07.42.22
	02/05/2018	16.03.09	16.09.23
	02/05/2018	22.47.23	22.53.18
	03/05/2018	01.55.02	02.00.37
	03/05/2018	06.43.53	06.47.13
	03/05/2018	20.50.48	20.55.32
	03/05/2018	23.15.04	23.20.50
	04/05/2018	00.15.02	00.19.12

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	04/05/2018	06.08.03	06.20.38
	04/05/2018	14.28.02	14.34.35
	04/05/2018	18.46.03	18.50.52
	07/05/2018	00.41.05	00.45.43
	07/05/2018	03.45.04	03.50.39
	07/05/2018	10.32.10	10.37.43
	07/05/2018	17.52.06	18.00.59
	07/05/2018	23.09.43	23.16.18
	08/05/2018	02.39.15	02.42.00
	08/05/2018	07.13.02	07.19.22
	08/05/2018	11.09.13	11.13.06
	08/05/2018	19.30.12	19.38.39
	08/05/2018	22.45.11	22.53.58
	09/05/2018	02.26.12	02.31.56
	09/05/2018	11.27.40	11.33.32
	09/05/2018	15.45.18	15.49.07
	09/05/2018	23.00.02	23.04.02
	10/05/2018	03.27.03	03.33.30
	10/05/2018	08.54.04	08.58.55
	10/05/2018	17.48.13	17.53.03
	10/05/2018	20.34.21	20.38.30
	11/05/2018	00.45.06	00.49.09
	11/05/2018	06.46.11	06.56.14
	11/05/2018	14.32.35	14.37.51
	11/05/2018	19.00.17	19.06.30
	14/05/2018	03.54.14	03.59.55
	14/05/2018	07.12.30	07.18.35
	14/05/2018	14.05.10	14.10.45
	14/05/2018	17.30.49	17.37.59
	14/05/2018	22.15.30	22.21.06
	15/05/2018	02.35.04	02.43.15
	15/05/2018	07.12.05	07.19.08
	15/05/2018	11.34.11	11.38.58
	15/05/2018	19.40.03	19.46.15
	16/05/2018	05.30.43	05.35.50
	16/05/2018	10.17.34	10.23.09
	16/05/2018	16.37.43	16.44.12
	16/05/2018	18.40.17	18.47.02
	16/05/2018	22.17.21	22.24.01
	17/05/2018	03.24.24	03.28.36
	17/05/2018	08.32.20	08.38.04
	17/05/2018	14.10.07	14.19.43
	17/05/2018	19.34.09	19.40.00
	18/05/2018	01.25.13	01.28.24
	18/05/2018	06.53.12	06.59.32
	18/05/2018	11.24.41	11.29.30
	18/05/2018	18.23.16	18.29.09
	21/05/2018	03.30.14	03.34.55
	21/05/2018	10.49.36	10.53.23
	21/05/2018	17.09.22	17.17.47
	21/05/2018	22.00.10	22.04.15
	22/05/2018	01.15.19	01.19.15
	22/05/2018	05.10.11	05.17.34
	22/05/2018	10.24.22	10.28.30
	22/05/2018	14.25.52	14.34.45
	22/05/2018	21.57.03	22.01.25

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	22/05/2018	23.45.06	23.51.48
	23/05/2018	02.45.03	02.53.24
	23/05/2018	09.08.05	09.12.55
	23/05/2018	14.14.02	14.17.27
	23/05/2018	19.24.02	19.30.52
	23/05/2018	23.00.04	23.07.38
	24/05/2018	03.00.03	03.05.00
	24/05/2018	06.12.03	06.15.53
	24/05/2018	17.18.06	17.22.20
	24/05/2018	20.45.13	20.49.53
	24/05/2018	22.34.07	22.42.11
	25/05/2018	03.48.05	03.56.45
	25/05/2018	08.20.18	08.24.51
	25/05/2018	13.25.05	13.28.17
	25/05/2018	20.13.18	20.18.42
	25/05/2018	23.42.14	23.49.08
	28/05/2018	01.17.02	01.22.34
	28/05/2018	05.25.56	05.30.21
	28/05/2018	08.55.21	08.59.36
	28/05/2018	16.57.26	17.04.20
	28/05/2018	20.35.03	20.40.50
	28/05/2018	23.05.25	23.10.34
	30/05/2018	02.15.04	02.22.41
	30/05/2018	06.50.09	06.55.04
	30/05/2018	11.16.03	11.22.56
	30/05/2018	15.48.04	15.51.53
	30/05/2018	20.12.04	20.16.34
	31/05/2018	02.26.06	02.31.32
	31/05/2018	08.56.03	09.01.37
	31/05/2018	11.27.03	11.34.34
	31/05/2018	17.20.05	17.27.02
OP3 G1 (0006B-00900-425-3)			
DRISER 12X43 1539	07/05/2018	08.50.08	09.10.45
	23/05/2018	03.18.07	03.34.28
OP4 G1 (0006B-01100-425-3)			
DIAMOND DRISER D18XDIA11X33 1A50004001	25/05/2018	17.05.10	17.22.35
OP4 G2 (0006C-01500-425-3)			
DIAMOND DRISER DIA16XDIA11X35 1C17705001	10/05/2018	03.20.44	03.30.12
OP5 B1 (0013A-00100-425-3)			
INSERT LATHE 090204 TPGW TH 10	02/05/2018	03.20.09	03.26.59
	02/05/2018	06.47.02	06.51.54
	02/05/2018	22.12.04	22.16.19
	03/05/2018	04.52.04	04.55.47
	03/05/2018	10.14.05	10.18.41
	03/05/2018	16.35.04	16.38.50
	03/05/2018	22.12.06	22.17.47
	04/05/2018	03.30.04	03.33.55
	04/05/2018	10.55.05	10.59.49
	04/05/2018	13.37.32	13.42.12
	04/05/2018	20.06.32	20.12.01

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	07/05/2018	02.50.36	02.55.00
	07/05/2018	10.55.11	11.00.07
	07/05/2018	14.06.12	14.08.58
	07/05/2018	21.06.34	21.10.43
	08/05/2018	01.21.21	01.24.26
	08/05/2018	08.57.06	09.02.52
	08/05/2018	13.52.35	13.56.45
	08/05/2018	19.35.03	19.38.01
	09/05/2018	05.20.14	05.26.32
	09/05/2018	16.06.33	16.10.17
	09/05/2018	19.56.34	19.59.43
	10/05/2018	03.18.13	03.23.04
	10/05/2018	06.17.14	06.20.17
	10/05/2018	13.45.06	13.48.55
	10/05/2018	23.08.10	23.14.09
	11/05/2018	00.43.06	00.48.48
	11/05/2018	05.25.04	05.28.35
	11/05/2018	09.46.07	09.52.50
	11/05/2018	22.18.03	22.21.33
	14/05/2018	03.18.24	03.22.26
	14/05/2018	10.30.45	10.37.33
	14/05/2018	15.55.19	16.00.54
	14/05/2018	20.35.39	20.40.13
	15/05/2018	06.20.22	06.24.26
	15/05/2018	13.45.06	13.50.52
	15/05/2018	15.35.11	15.38.49
	15/05/2018	19.23.06	19.26.54
	16/05/2018	00.36.04	00.40.38
	16/05/2018	09.46.44	09.52.22
	16/05/2018	17.45.11	17.49.47
	17/05/2018	06.15.25	06.18.18
	17/05/2018	09.37.04	09.41.27
	17/05/2018	11.42.05	11.46.43
	17/05/2018	20.25.05	20.30.17
	18/05/2018	03.15.07	03.22.07
	18/05/2018	07.05.05	07.09.42
	18/05/2018	11.43.05	11.47.45
	18/05/2018	20.33.25	20.37.04
	21/05/2018	01.43.06	01.47.10
	21/05/2018	06.25.08	06.31.45
	21/05/2018	09.46.26	09.51.24
	21/05/2018	18.29.03	18.35.10
	21/05/2018	23.18.32	23.24.39
	22/05/2018	01.28.16	01.33.27
	22/05/2018	09.20.19	09.24.29
	22/05/2018	16.08.04	16.13.14
	23/05/2018	01.40.20	01.44.18
	23/05/2018	06.17.02	06.21.06
	23/05/2018	14.15.53	14.19.14
	23/05/2018	19.56.05	20.00.38
	24/05/2018	05.20.10	05.25.11
	24/05/2018	09.53.19	09.58.48
	24/05/2018	19.37.11	19.42.20
	24/05/2018	23.04.22	23.09.38
	25/05/2018	03.27.52	03.33.17
	25/05/2018	08.34.06	08.37.09

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	25/05/2018	14.13.08	14.17.21
	25/05/2018	22.20.18	22.27.13
	28/05/2018	01.28.05	01.33.19
	28/05/2018	06.58.18	07.02.52
	28/05/2018	15.42.14	15.47.21
	28/05/2018	23.14.02	23.16.40
	30/05/2018	10.52.56	10.58.43
	30/05/2018	17.13.04	17.17.04
	31/05/2018	06.15.03	06.18.22
	31/05/2018	20.18.06	20.23.44
OP5 B2 (0013B-00100-425-3)			
INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	02/05/2018	02.26.03	02.32.02
	02/05/2018	11.27.17	11.31.35
	02/05/2018	15.45.02	15.48.57
	03/05/2018	02.52.15	02.56.42
	03/05/2018	08.54.43	08.59.29
	03/05/2018	16.06.08	16.11.09
	03/05/2018	22.50.32	22.54.36
	04/05/2018	03.27.04	03.31.14
	04/05/2018	07.39.27	07.43.33
	04/05/2018	14.32.12	14.37.17
	04/05/2018	19.34.05	19.39.45
	07/05/2018	00.45.47	00.50.14
	07/05/2018	10.34.19	10.40.31
	07/05/2018	17.55.38	18.00.57
	07/05/2018	20.36.09	20.41.26
	08/05/2018	00.36.14	00.41.51
	08/05/2018	08.29.02	08.34.21
	08/05/2018	22.17.24	22.21.52
	09/05/2018	03.44.21	03.49.19
	09/05/2018	09.50.14	09.54.00
	09/05/2018	16.03.04	16.07.28
	09/05/2018	23.06.11	23.13.05
	10/05/2018	03.29.29	03.33.02
	10/05/2018	11.37.23	11.42.51
	10/05/2018	17.06.11	17.11.47
	10/05/2018	23.34.09	23.37.37
	11/05/2018	05.24.23	05.30.30
	11/05/2018	10.39.02	10.44.07
	11/05/2018	16.10.53	16.15.09
	11/05/2018	20.38.48	20.43.15
	14/05/2018	02.10.23	02.14.16
	14/05/2018	10.55.04	10.59.20
	14/05/2018	18.51.04	18.55.19
	14/05/2018	22.58.04	23.02.00
	15/05/2018	03.23.04	03.26.53
	15/05/2018	11.27.05	11.30.40
	15/05/2018	15.46.48	15.50.37
	15/05/2018	20.09.20	20.14.20
	16/05/2018	03.57.03	04.00.34
	16/05/2018	10.55.25	10.58.52
	16/05/2018	17.15.07	17.20.18
	16/05/2018	22.12.06	22.16.49
	17/05/2018	02.30.54	02.36.32
	17/05/2018	11.29.16	11.32.32

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	17/05/2018	15.22.11	15.27.48
	17/05/2018	22.23.18	22.26.58
	18/05/2018	04.54.04	04.59.03
	18/05/2018	08.38.06	08.43.42
	18/05/2018	14.16.04	14.20.30
	18/05/2018	19.42.04	19.45.53
	21/05/2018	03.30.05	03.35.16
	21/05/2018	09.25.05	09.30.24
	21/05/2018	16.11.06	16.15.37
	21/05/2018	23.07.10	23.11.52
	22/05/2018	01.30.19	01.35.56
	22/05/2018	10.28.23	10.32.25
	22/05/2018	17.48.06	17.52.33
	22/05/2018	21.06.47	21.09.57
	23/05/2018	01.22.06	01.26.25
	23/05/2018	09.57.04	10.00.23
	23/05/2018	16.03.18	16.09.01
	23/05/2018	22.34.09	22.38.48
	24/05/2018	00.43.34	00.48.46
	24/05/2018	05.25.02	05.27.58
	24/05/2018	09.46.25	09.50.56
	24/05/2018	22.18.04	22.22.29
	25/05/2018	03.18.05	03.23.03
	25/05/2018	10.30.04	10.34.16
	25/05/2018	15.55.07	16.01.53
	25/05/2018	20.25.06	20.31.03
	28/05/2018	03.18.05	03.22.47
	28/05/2018	10.30.04	10.33.51
	28/05/2018	15.55.05	16.00.21
	30/05/2018	06.20.05	06.25.23
	30/05/2018	13.45.04	13.48.39
	31/05/2018	02.50.03	02.53.28
	31/05/2018	10.55.25	11.00.55
	31/05/2018	21.06.32	21.11.09
OP5 B3 (0014B-00100-425-3)			
INSERT SPMN 090304 BORING	04/05/2018	13.45.45	13.48.04
	09/05/2018	06.15.21	06.18.50
	14/05/2018	09.20.35	09.25.08
	18/05/2018	03.27.54	03.32.16
	24/05/2018	22.00.34	22.04.32
OP6 H1 (0014B-00400-425-3)			
HONING STONE 8X10X100 D21G	02/05/2018	01.15.10	01.21.45
	02/05/2018	02.45.19	02.53.05
	02/05/2018	06.12.23	06.19.28
	02/05/2018	08.55.06	09.03.12
	02/05/2018	10.34.47	10.39.57
	02/05/2018	13.47.05	13.53.07
	02/05/2018	16.05.16	16.10.46
	02/05/2018	19.33.04	19.40.26
	02/05/2018	22.17.05	22.24.04
	02/05/2018	23.46.07	23.53.15
	03/05/2018	02.34.18	02.42.11
	03/05/2018	03.49.04	03.57.07
	03/05/2018	05.47.14	05.54.52

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	03/05/2018	07.00.13	07.07.37
	03/05/2018	09.10.16	09.18.08
	03/05/2018	11.34.10	11.41.21
	03/05/2018	14.07.03	14.14.42
	03/05/2018	17.15.08	17.22.07
	03/05/2018	18.42.15	18.48.39
	03/05/2018	20.55.14	21.01.13
	03/05/2018	22.07.33	22.15.23
	03/05/2018	23.27.23	23.34.25
	04/05/2018	00.36.11	00.43.58
	04/05/2018	02.10.23	02.18.46
	04/05/2018	05.00.20	05.07.03
	04/05/2018	06.45.02	06.52.20
	04/05/2018	09.21.03	09.28.44
	04/05/2018	11.06.07	11.12.49
	04/05/2018	14.32.07	14.38.49
	04/05/2018	16.03.08	16.11.05
	04/05/2018	18.45.06	18.51.29
	04/05/2018	20.23.06	20.29.13
	04/05/2018	22.34.07	22.41.08
	04/05/2018	23.50.08	23.57.42
	07/05/2018	02.09.19	02.16.26
	07/05/2018	05.23.39	05.30.32
	07/05/2018	08.57.03	09.04.17
	07/05/2018	10.00.17	10.07.24
	07/05/2018	11.06.02	11.12.14
	07/05/2018	13.15.15	13.23.57
	07/05/2018	15.38.43	15.46.50
	07/05/2018	17.08.08	17.14.30
	07/05/2018	19.50.32	19.59.14
	07/05/2018	22.32.12	22.39.49
	07/05/2018	23.55.27	00.03.22
	08/05/2018	02.13.12	02.20.08
	08/05/2018	03.10.05	03.18.13
	08/05/2018	05.35.47	05.42.01
	08/05/2018	06.52.19	07.00.04
	08/05/2018	09.21.38	09.29.31
	08/05/2018	11.21.09	11.28.29
	08/05/2018	14.40.08	14.48.09
	08/05/2018	17.19.11	17.26.56
	08/05/2018	19.13.09	19.20.57
	08/05/2018	22.45.08	22.53.04
	09/05/2018	00.18.07	00.25.28
	09/05/2018	02.32.23	02.39.28
	09/05/2018	05.45.02	05.52.17
	09/05/2018	08.42.53	08.48.22
	09/05/2018	09.47.48	09.55.08
	09/05/2018	11.34.23	11.42.37
	09/05/2018	14.54.09	15.01.21
	09/05/2018	17.10.15	17.16.34
	09/05/2018	19.03.23	19.12.39
	09/05/2018	22.19.02	22.25.20
	09/05/2018	23.10.10	23.16.48
	10/05/2018	00.55.06	01.02.21
	10/05/2018	03.16.43	03.25.23
	10/05/2018	05.34.15	05.41.38

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	10/05/2018	06.53.02	06.59.52
	10/05/2018	08.20.13	08.26.04
	10/05/2018	10.14.12	10.20.31
	10/05/2018	13.23.08	13.31.01
	10/05/2018	15.48.07	15.54.41
	10/05/2018	17.34.08	17.42.00
	10/05/2018	18.21.08	18.29.16
	10/05/2018	20.50.07	20.57.16
	10/05/2018	23.37.07	23.44.28
	11/05/2018	01.15.07	01.21.48
	11/05/2018	03.08.09	03.16.44
	11/05/2018	05.20.08	05.27.59
	11/05/2018	06.52.07	06.58.55
	11/05/2018	08.20.08	08.28.13
	11/05/2018	10.05.07	10.11.50
	11/05/2018	11.32.09	11.40.56
	11/05/2018	14.34.14	14.42.22
	11/05/2018	16.58.30	17.04.35
	11/05/2018	19.11.10	19.19.47
	11/05/2018	22.10.49	22.19.02
	11/05/2018	23.45.30	23.52.20
	14/05/2018	01.21.27	01.29.52
	14/05/2018	03.46.05	03.54.34
	14/05/2018	05.10.11	05.18.52
	14/05/2018	07.14.03	07.20.49
	14/05/2018	09.23.43	09.31.05
	14/05/2018	11.03.34	11.10.27
	14/05/2018	13.45.43	13.52.16
	14/05/2018	15.24.07	15.30.55
	14/05/2018	17.06.07	17.13.17
	14/05/2018	18.43.08	18.51.23
	14/05/2018	20.23.08	20.30.52
	14/05/2018	22.54.07	23.00.59
	15/05/2018	00.41.09	00.50.34
	15/05/2018	02.45.07	02.52.04
	15/05/2018	05.21.08	05.29.20
	15/05/2018	06.48.07	06.55.33
	15/05/2018	09.14.07	09.21.26
	15/05/2018	11.21.08	11.29.05
	15/05/2018	13.30.09	13.39.17
	15/05/2018	15.38.06	15.45.32
	15/05/2018	16.23.08	16.29.10
	15/05/2018	18.54.18	19.01.33
	15/05/2018	20.43.05	20.52.11
	15/05/2018	22.34.18	22.41.04
	16/05/2018	00.18.14	00.25.12
	16/05/2018	03.02.02	03.07.46
	16/05/2018	05.15.56	05.22.10
	16/05/2018	06.43.21	06.51.56
	16/05/2018	08.58.26	09.06.45
	16/05/2018	11.36.03	11.43.18
	16/05/2018	13.47.25	13.55.30
	16/05/2018	16.37.52	16.44.23
	16/05/2018	18.46.08	18.53.44
	16/05/2018	20.45.07	20.52.32
	16/05/2018	22.10.06	22.16.17

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	16/05/2018	22.52.07	22.59.04
	17/05/2018	01.13.06	01.19.01
	17/05/2018	03.29.07	03.36.30
	17/05/2018	05.21.08	05.28.26
	17/05/2018	07.03.26	07.11.30
	17/05/2018	09.34.03	09.41.11
	17/05/2018	11.22.32	11.28.03
	17/05/2018	14.04.16	14.11.31
	17/05/2018	15.32.19	15.38.39
	17/05/2018	17.11.04	17.16.46
	17/05/2018	19.13.20	19.21.56
	17/05/2018	20.43.02	20.49.10
	17/05/2018	23.15.53	23.21.36
	18/05/2018	00.47.24	00.55.00
	18/05/2018	03.14.08	03.21.39
	18/05/2018	05.47.05	05.52.23
	18/05/2018	08.12.06	08.18.25
	18/05/2018	10.43.07	10.50.22
	18/05/2018	13.21.45	13.28.52
	18/05/2018	15.44.19	15.51.44
	18/05/2018	17.10.39	17.18.45
	18/05/2018	18.22.22	18.28.34
	18/05/2018	20.04.06	20.10.36
	18/05/2018	22.11.11	22.18.24
	18/05/2018	23.34.06	23.41.39
	21/05/2018	01.28.04	01.34.02
	21/05/2018	03.32.44	03.38.55
	21/05/2018	06.10.11	06.17.37
	21/05/2018	08.19.25	08.27.20
	21/05/2018	09.15.32	09.21.47
	21/05/2018	11.34.32	11.43.26
	21/05/2018	13.45.36	13.53.53
	21/05/2018	15.17.11	15.22.37
	21/05/2018	17.02.07	17.09.29
	21/05/2018	18.33.08	18.40.47
	21/05/2018	20.21.09	20.29.47
	21/05/2018	23.02.08	23.10.10
	22/05/2018	02.14.12	02.21.27
	22/05/2018	03.52.34	04.00.51
	22/05/2018	06.10.21	06.18.15
	22/05/2018	09.00.06	09.07.31
	22/05/2018	11.34.35	11.42.17
	22/05/2018	13.40.03	13.47.26
	22/05/2018	17.15.14	17.22.36
	22/05/2018	19.33.33	19.41.39
	22/05/2018	22.17.34	22.23.37
	23/05/2018	00.38.13	00.45.14
	23/05/2018	02.05.14	02.12.55
	23/05/2018	05.19.06	05.24.59
	23/05/2018	06.42.10	06.47.58
	23/05/2018	08.33.19	08.41.18
	23/05/2018	10.45.08	10.52.41
	23/05/2018	11.23.07	11.29.42
	23/05/2018	14.04.07	14.11.36
	23/05/2018	17.22.06	17.28.09
	23/05/2018	19.51.07	19.58.21

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	23/05/2018	22.56.47	23.04.30
	24/05/2018	01.39.06	01.46.22
	24/05/2018	03.20.04	03.26.37
	24/05/2018	05.55.18	06.00.44
	24/05/2018	07.10.09	07.17.39
	24/05/2018	09.21.34	09.29.19
	24/05/2018	11.43.02	11.50.00
	24/05/2018	13.56.25	14.02.40
	24/05/2018	15.55.09	16.02.35
	24/05/2018	17.06.02	17.13.57
	24/05/2018	18.37.44	18.44.27
	24/05/2018	20.23.05	20.30.20
	24/05/2018	22.50.16	22.57.00
	25/05/2018	00.07.04	00.13.56
	25/05/2018	02.41.09	02.50.03
	25/05/2018	05.10.08	05.18.06
	25/05/2018	06.56.07	07.03.22
	25/05/2018	09.20.20	09.26.45
	25/05/2018	10.54.03	11.02.40
	25/05/2018	13.34.25	13.40.25
	25/05/2018	15.44.07	15.50.35
	25/05/2018	17.24.06	17.32.06
	25/05/2018	18.40.54	18.47.55
	25/05/2018	20.30.16	20.36.14
	25/05/2018	23.04.11	23.12.24
	28/05/2018	01.15.18	01.22.00
	28/05/2018	02.11.04	02.18.20
	28/05/2018	05.30.08	05.38.10
	28/05/2018	08.50.08	08.57.52
	28/05/2018	10.33.07	10.40.29
	28/05/2018	14.07.07	14.14.03
	28/05/2018	16.35.08	16.42.57
	28/05/2018	19.30.04	19.35.57
	28/05/2018	22.10.14	22.19.09
	30/05/2018	01.55.13	02.04.21
	30/05/2018	03.21.16	03.28.45
	30/05/2018	06.15.10	06.23.30
	30/05/2018	08.45.03	08.52.33
	30/05/2018	10.34.08	10.40.48
	30/05/2018	14.47.15	14.53.43
	30/05/2018	17.05.14	17.13.11
	30/05/2018	20.33.33	20.40.32
	31/05/2018	03.18.07	03.25.03
	31/05/2018	05.25.08	05.32.55
	31/05/2018	08.52.07	08.58.45
	31/05/2018	10.20.07	10.27.06
	31/05/2018	13.05.08	13.12.43
	31/05/2018	18.32.09	18.41.15
	31/05/2018	20.34.11	20.40.38
OP6 H2 (0014B-00500-425-3)			
HONING STONE 8X10X100 Z21G	02/05/2018	10.06.42	10.13.44
	02/05/2018	15.49.13	15.56.34
	02/05/2018	21.22.03	21.29.28
	03/05/2018	01.03.23	01.11.34
	03/05/2018	01.07.52	01.15.50

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	03/05/2018	14.52.18	14.58.19
	03/05/2018	23.30.12	23.35.56
	04/05/2018	03.56.32	04.04.57
	04/05/2018	18.48.41	18.57.25
	07/05/2018	05.15.25	05.22.25
	07/05/2018	07.47.06	07.52.45
	07/05/2018	09.29.04	09.34.28
	07/05/2018	12.29.24	12.34.48
	07/05/2018	22.54.52	23.01.58
	08/05/2018	07.27.59	07.35.50
	08/05/2018	10.43.34	10.50.18
	08/05/2018	19.34.30	19.41.02
	08/05/2018	12.14.16	12.20.23
	09/05/2018	00.02.00	00.10.30
	09/05/2018	11.16.18	11.22.03
	09/05/2018	15.07.55	15.13.57
	09/05/2018	16.19.30	16.25.33
	09/05/2018	17.57.21	18.04.16
	10/05/2018	16.36.23	16.43.59
	11/05/2018	03.06.34	03.12.40
	14/05/2018	08.38.32	08.46.27
	15/05/2018	00.28.28	00.35.54
	15/05/2018	03.43.35	03.51.25
	16/05/2018	01.20.52	01.27.39
	16/05/2018	06.16.25	06.24.30
	16/05/2018	23.56.26	00.02.49
	17/05/2018	14.43.44	14.49.38
	17/05/2018	23.25.42	23.32.41
	18/05/2018	03.40.07	03.47.24
	18/05/2018	06.15.29	06.22.02
	18/05/2018	14.26.42	14.36.44
	18/05/2018	23.39.06	23.46.53
	21/05/2018	02.26.53	02.34.48
	21/05/2018	06.39.50	06.46.48
	21/05/2018	08.21.00	08.28.24
	21/05/2018	16.24.18	16.32.45
	21/05/2018	20.03.48	20.10.12
	22/05/2018	00.43.27	00.52.09
	22/05/2018	10.02.40	10.09.27
	22/05/2018	12.00.34	12.06.45
	22/05/2018	16.08.56	16.18.26
	22/05/2018	17.25.28	17.31.18
	23/05/2018	11.55.42	12.03.46
	23/05/2018	14.14.22	14.21.28
	23/05/2018	18.46.04	18.55.05
	23/05/2018	23.27.18	23.34.29
	24/05/2018	02.01.12	02.07.27
	24/05/2018	05.58.47	06.05.38
	24/05/2018	15.36.48	15.47.03
	24/05/2018	18.15.46	18.24.01
	24/05/2018	22.43.05	22.49.17
	25/05/2018	01.40.14	01.47.00
	25/05/2018	04.47.50	04.57.22
	25/05/2018	18.46.39	18.52.43
	25/05/2018	22.23.18	22.30.07
	28/05/2018	00.23.19	00.32.16

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	28/05/2018	12.58.16	13.05.44
	28/05/2018	17.53.44	18.00.23
	30/05/2018	10.15.28	10.25.32
	30/05/2018	23.51.22	23.59.38
	31/05/2018	05.21.54	05.31.04
	31/05/2018	16.48.18	16.55.55

**DATA INTERVAL KERUSAKAN TOOL
CYLINDER LINER LINE DEPARTEMEN
MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA
(JUNI 2018)**

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
OP1 L1 (0006A-01100-425-3)			
INSERT LATHE 160408 TNMA	04/06/2018	02.23.11	02.28.32
	04/06/2018	11.24.25	11.28.23
	05/06/2018	02.49.32	02.54.20
	05/06/2018	05.18.32	05.21.43
	05/06/2018	15.43.36	15.50.15
	06/06/2018	02.08.11	02.11.45
	06/06/2018	07.36.12	07.40.07
	07/06/2018	03.24.34	03.29.15
	07/06/2018	08.50.21	08.53.28
	07/06/2018	16.03.06	16.06.42
	07/06/2018	22.47.35	22.53.44
	08/06/2018	06.43.03	06.47.59
	08/06/2018	20.50.14	20.53.34
	11/06/2018	06.08.33	06.13.13
	11/06/2018	14.28.34	14.35.00
	12/06/2018	00.41.13	00.45.17
	12/06/2018	10.32.14	10.34.55
	12/06/2018	17.52.06	18.00.26
	13/06/2018	02.39.10	02.44.39
	13/06/2018	19.30.19	19.33.30
	14/06/2018	00.43.23	00.47.07
	14/06/2018	09.46.06	09.49.25
	18/06/2018	03.18.47	03.22.40
	18/06/2018	15.55.06	15.59.53
	19/06/2018	06.20.04	06.23.53
	19/06/2018	19.23.18	19.28.08
	20/06/2018	09.46.09	09.51.44
	20/06/2018	17.45.34	17.49.19
	21/06/2018	03.15.02	03.20.38
	21/06/2018	07.05.25	07.08.25
	21/06/2018	20.33.09	20.39.33
	22/06/2018	06.17.02	06.20.34
	22/06/2018	19.56.44	20.01.55
	25/06/2018	01.28.05	01.32.42
	25/06/2018	06.19.16	06.22.52
	25/06/2018	16.08.04	16.11.16
	26/06/2018	05.20.05	05.24.30
	26/06/2018	19.37.48	19.43.03
	27/06/2018	03.27.20	03.32.21
	27/06/2018	10.21.03	10.24.13
27/06/2018	14.13.25	14.20.42	
28/06/2018	01.28.07	01.31.29	
28/06/2018	11.26.06	11.30.36	
28/06/2018	23.14.54	23.17.55	
29/06/2018	10.52.16	10.58.28	
29/06/2018	13.28.11	13.31.03	
29/06/2018	17.13.18	17.18.36	
29/06/2018	22.13.04	22.20.28	
OP2 L1 (0006A-01400-425-3)			
INSERT LATHE 120408 SNMA	04/06/2018	02.23.12	02.26.35
	06/06/2018	11.24.05	11.25.43
	11/06/2018	22.55.47	22.58.27
	13/06/2018	02.49.03	02.52.16

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	18/06/2018	05.18.05	05.22.41
	19/06/2018	20.50.05	20.55.11
	20/06/2018	23.09.12	23.13.24
	22/06/2018	02.39.27	02.44.01
	26/06/2018	11.09.12	11.14.33
	27/06/2018	19.30.05	19.34.49
	28/06/2018	00.43.47	00.46.42
	29/06/2018	09.46.03	09.49.20
OP2 L2 (0006A-01500-425-3)			
INSERT LATHE 160404 TNMA	04/06/2018	01.40.06	01.46.02
	05/06/2018	20.18.03	20.20.53
	06/06/2018	13.28.03	13.30.50
	07/06/2018	06.15.04	06.19.15
	08/06/2018	03.54.14	03.57.42
	11/06/2018	01.18.02	01.21.20
	13/06/2018	22.13.24	22.17.21
	14/06/2018	17.13.21	17.15.34
	18/06/2018	10.52.14	10.56.25
	19/06/2018	02.25.34	02.30.37
	20/06/2018	23.14.11	23.19.35
	21/06/2018	19.23.29	19.26.09
	22/06/2018	15.42.23	15.47.11
	25/06/2018	11.26.11	11.31.49
	26/06/2018	05.34.05	05.38.56
	27/06/2018	09.30.23	09.35.43
	28/06/2018	14.00.03	14.03.32
OP2 L3 (0006B-00700-425-3)			
INSERT LATHE L200 TG 43 TN 60	04/06/2018	02.52.26	03.00.23
	04/06/2018	05.22.03	05.27.08
	04/06/2018	15.45.32	15.51.30
	05/06/2018	02.13.16	02.21.03
	05/06/2018	07.39.19	07.44.29
	05/06/2018	22.42.04	22.49.56
	06/06/2018	06.46.20	06.48.37
	06/06/2018	20.53.02	20.56.03
	07/06/2018	05.12.53	05.22.25
	07/06/2018	14.32.07	14.38.41
	08/06/2018	08.54.03	09.00.07
	08/06/2018	16.06.03	16.11.20
	08/06/2018	22.50.19	22.55.00
	11/06/2018	00.45.39	00.50.27
	11/06/2018	10.34.22	10.41.42
	11/06/2018	17.55.06	17.59.25
	12/06/2018	02.43.11	02.52.22
	12/06/2018	19.34.06	19.40.57
	13/06/2018	00.45.04	00.50.06
	13/06/2018	09.48.44	09.56.59
	13/06/2018	18.41.11	18.48.14
	14/06/2018	03.22.25	03.30.27
	14/06/2018	16.00.32	16.06.11
	18/06/2018	06.25.32	06.28.57
	18/06/2018	19.27.36	19.34.26
	18/06/2018	23.15.11	23.19.38
	19/06/2018	09.49.12	09.56.31

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	19/06/2018	17.48.34	17.53.47
	20/06/2018	03.18.21	03.28.31
	20/06/2018	07.07.06	07.14.04
	20/06/2018	20.36.35	20.42.28
	21/06/2018	01.32.03	01.39.26
	21/06/2018	06.21.14	06.25.55
	21/06/2018	16.11.02	16.14.59
	22/06/2018	05.23.08	05.29.01
	22/06/2018	14.00.05	14.06.51
	22/06/2018	22.45.48	22.52.14
	25/06/2018	03.30.20	03.35.49
	25/06/2018	10.25.03	10.30.12
	25/06/2018	14.17.25	14.22.17
	26/06/2018	01.32.07	01.45.39
	26/06/2018	11.28.06	11.32.19
	26/06/2018	23.17.54	23.24.51
	27/06/2018	05.50.16	05.54.53
	27/06/2018	13.32.11	13.39.10
	27/06/2018	17.15.18	17.23.23
	28/06/2018	04.48.04	04.53.25
	28/06/2018	20.03.06	20.09.10
	29/06/2018	03.44.02	03.50.32
	29/06/2018	09.24.44	09.32.25
	29/06/2018	14.39.05	14.45.58
<hr/>			
OP4 G2 (0006C-01500-425-3)			
DIAMOND DRISER DIA16XDIA11X35 1C17705001	04/06/2018	17.10.37	17.23.09
<hr/>			
OP5 B1 (0013A-00100-425-3)			
INSERT LATHE 090204 TPGW TH 10	04/06/2018	03.25.05	03.30.08
	04/06/2018	16.03.05	16.07.44
	05/06/2018	11.12.05	11.16.42
	06/06/2018	06.28.18	06.32.48
	06/06/2018	19.30.04	19.34.05
	07/06/2018	09.52.14	10.00.03
	07/06/2018	17.52.13	17.57.10
	08/06/2018	07.10.16	07.15.17
	08/06/2018	20.39.10	20.43.48
	11/06/2018	06.26.03	06.31.45
	11/06/2018	16.14.08	16.16.28
	12/06/2018	01.35.15	01.37.59
	13/06/2018	05.27.05	05.31.49
	14/06/2018	14.05.06	14.10.45
	14/06/2018	22.48.05	22.52.56
	18/06/2018	03.34.05	03.39.16
	18/06/2018	14.20.03	14.23.19
	19/06/2018	10.27.06	10.33.08
	20/06/2018	11.32.04	11.35.56
	21/06/2018	05.53.04	05.56.59
	22/06/2018	04.52.03	04.54.38
	22/06/2018	20.05.23	20.11.29
	25/06/2018	03.52.11	03.56.10
	25/06/2018	14.45.23	14.47.57
	26/06/2018	03.45.20	03.52.10
	27/06/2018	10.32.02	10.35.08

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	28/06/2018	23.09.03	23.13.09
	29/06/2018	07.13.42	07.17.16
	29/06/2018	19.30.05	19.32.23
OP5 B2 (0013B-00100-425-3)			
INSERT BRG SPMN 090308 NX2525	04/06/2018	07.39.32	07.42.19
	04/06/2018	16.05.36	16.09.48
	05/06/2018	06.50.11	06.56.21
	06/06/2018	09.50.12	09.54.08
	07/06/2018	13.48.34	13.53.08
	08/06/2018	00.19.21	00.23.16
	08/06/2018	14.30.06	14.35.36
	11/06/2018	03.48.35	03.53.13
	11/06/2018	17.55.03	17.59.41
	12/06/2018	10.35.14	10.39.19
	13/06/2018	15.58.33	16.04.24
	14/06/2018	02.43.06	02.48.55
	14/06/2018	11.12.06	11.17.57
	18/06/2018	02.30.04	02.33.37
	18/06/2018	15.48.19	15.55.19
	19/06/2018	11.30.04	11.35.28
	20/06/2018	10.14.20	10.19.09
	21/06/2018	16.35.02	16.40.23
	22/06/2018	03.20.53	03.25.24
	22/06/2018	14.06.24	14.10.01
	25/06/2018	08.29.45	08.33.40
	26/06/2018	10.45.19	10.48.37
	27/06/2018	17.06.39	17.10.27
	28/06/2018	21.54.22	21.59.05
	29/06/2018	02.40.03	02.43.23
	29/06/2018	21.37.05	21.42.06
OP6 H1 (0014B-00400-425-3)			
HONING STONE 8X10X100 D21G	04/06/2018	06.23.23	06.32.15
	04/06/2018	16.03.20	16.09.44
	05/06/2018	10.35.02	10.40.42
	06/06/2018	14.30.03	14.37.39
	07/06/2018	06.50.42	06.58.42
	07/06/2018	20.53.05	21.00.00
	08/06/2018	11.45.31	11.52.59
	08/06/2018	20.36.05	20.43.33
	11/06/2018	01.30.04	01.38.19
	11/06/2018	16.11.56	16.18.44
	12/06/2018	05.00.05	05.08.17
	12/06/2018	15.22.33	15.29.37
	13/06/2018	05.35.24	05.41.48
	14/06/2018	17.33.07	17.40.05
	18/06/2018	11.28.07	11.35.08
	18/06/2018	22.03.09	22.12.04
	19/06/2018	15.46.09	15.55.16
	20/06/2018	03.57.08	04.05.23
	20/06/2018	13.32.09	13.40.45
	21/06/2018	01.22.14	01.30.41
	21/06/2018	15.58.02	16.06.47
	22/06/2018	03.21.24	03.28.46
	22/06/2018	13.48.21	13.55.32

Tool Change Cyl Liner Line 5105

Item	Date	Time Tool Change	
	25/06/2018	02.48.14	02.55.34
	25/06/2018	14.18.34	14.26.04
	26/06/2018	06.26.11	06.34.22
	26/06/2018	14.05.29	14.11.48
	27/06/2018	09.52.23	09.59.41
	28/06/2018	03.25.11	03.32.07
	29/06/2018	02.10.06	02.16.13
OP6 H2 (0014B-00500-425-3)			
HONING STONE 8X10X100 Z21G	04/06/2018	06.27.01	06.35.09
	04/06/2018	17.48.12	17.56.22
	04/06/2018	21.50.17	22.00.03
	05/06/2018	12.42.25	12.49.30
	05/06/2018	17.46.56	17.53.57
	06/06/2018	21.57.13	22.03.18
	07/06/2018	01.26.18	01.34.19
	08/06/2018	11.45.11	11.52.11
	08/06/2018	14.05.49	14.11.11
	12/06/2018	02.38.35	02.45.25
	12/06/2018	06.22.12	06.33.07
	12/06/2018	19.12.10	19.17.50
	12/06/2018	21.04.12	21.12.42
	13/06/2018	03.04.22	03.11.00
	14/06/2018	05.33.56	05.41.35
	18/06/2018	09.00.56	09.07.38
	19/06/2018	16.20.38	16.27.59
	20/06/2018	19.34.17	19.40.51
	21/06/2018	04.16.41	04.26.03
	22/06/2018	06.22.27	06.29.30
	25/06/2018	02.40.35	02.47.48
	26/06/2018	10.24.56	10.34.49
	27/06/2018	14.49.50	14.55.26
	28/06/2018	02.26.28	02.33.59

***TABEL STANDARDIZED NORMAL
PROBABILITIES, CHI-SQUARE DISTRIBUTION
WITH V DEGREES OF FREEDOM, CRITICAL
VALUES FOR THE KOLMOGOROV-SMIRNOV
TEST FOR NORMALITY, GAMMA FUNCTION***

- Sweet, A. L.: "On the Hazard Rate of the Lognormal Distribution," *IEEE Transactions on Reliability*, Vol. 39, No. 3 (August 1990), pp. 325-328.
- Sundararajam, C. (Raj): *Guide to Reliability Engineering*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1991.
- Tobias, P. A., and D. C. Trindade: *Applied Reliability*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1986.
- Wald, A.: *Sequential Analysis*, John Wiley & Sons, New York, 1947.
- Witherell, C. E.: *Mechanical Failure Avoidance, Strategies and Techniques*, McGraw-Hill, New York, 1994.
- Woodson, W. E., B. Tillman, and P. Tillman: *Human Factors Design Handbook*, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1992.
- Xie, M.: *Software Reliability Modeling*, World Scientific Publishing Company, Singapore, 1991.
- Zacks, S.: *Introduction to Reliability Analysis*, Springer-Verlag, New York, 1992.

APPENDIX

Statistical and Numerical Tables

- Table A.1 Standardized normal probabilities
Table A.2 Selected values from the *t*-distribution
Table A.3 Selected values from the chi-square distribution
Table A.4 Selected values from the *F*-distribution
Table A.5 Median ranks
Table A.6 Confidence interval factors for the power-law intensity model
Table A.7 Critical values for the Kolmogorov-Smirnov test
Table A.8 Critical values for the Cramer-von Mises test
Table A.9 Selected values of the gamma function

- Figure A.1 Weibull distribution probability paper.
Figure A.2 Exponential distribution probability paper.
Figure A.3 Normal distribution probability paper.
Figure A.4 Lognormal distribution probability paper.

TABLE A.1
Standardized normal probabilities: $\Phi(z) = \int_{-\infty}^z (1/\sqrt{2\pi})e^{-y^2/2} dy$

z	$\Phi(z)$	1 - $\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	1 - $\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	1 - $\Phi(z)$
-4.0000	0.00003	0.99997	-3.5100	0.00022	0.99978	-3.0200	0.00126	0.99874
-3.9900	0.00003	0.99997	-3.5000	0.00023	0.99977	-3.0100	0.00131	0.99869
-3.9800	0.00003	0.99997	-3.4900	0.00024	0.99976	-3.0000	0.00135	0.99865
-3.9700	0.00004	0.99996	-3.4800	0.00025	0.99975	-2.9900	0.00139	0.99861
-3.9600	0.00004	0.99996	-3.4700	0.00026	0.99974	-2.9800	0.00144	0.99856
-3.9500	0.00004	0.99996	-3.4600	0.00027	0.99973	-2.9700	0.00149	0.99851
-3.9400	0.00004	0.99996	-3.4500	0.00028	0.99972	-2.9600	0.00154	0.99846
-3.9300	0.00004	0.99996	-3.4400	0.00029	0.99971	-2.9500	0.00159	0.99841
-3.9200	0.00004	0.99996	-3.4300	0.00030	0.99970	-2.9400	0.00164	0.99836
-3.9100	0.00005	0.99995	-3.4200	0.00031	0.99969	-2.9300	0.00169	0.99831
-3.9000	0.00005	0.99995	-3.4100	0.00032	0.99968	-2.9200	0.00175	0.99825
-3.8900	0.00005	0.99995	-3.4000	0.00034	0.99966	-2.9100	0.00181	0.99819
-3.8800	0.00005	0.99995	-3.3900	0.00035	0.99965	-2.9000	0.00187	0.99813
-3.8700	0.00005	0.99995	-3.3800	0.00036	0.99964	-2.8900	0.00193	0.99807
-3.8600	0.00006	0.99994	-3.3700	0.00037	0.99962	-2.8800	0.00199	0.99801
-3.8500	0.00006	0.99994	-3.3600	0.00039	0.99961	-2.8700	0.00205	0.99795
-3.8400	0.00006	0.99994	-3.3500	0.00040	0.99960	-2.8600	0.00212	0.99788
-3.8300	0.00006	0.99994	-3.3400	0.00042	0.99958	-2.8500	0.00219	0.99781
-3.8200	0.00007	0.99993	-3.3300	0.00043	0.99957	-2.8400	0.00226	0.99774
-3.8100	0.00007	0.99993	-3.3200	0.00045	0.99955	-2.8300	0.00233	0.99767
-3.8000	0.00007	0.99993	-3.3100	0.00047	0.99953	-2.8200	0.00240	0.99760
-3.7900	0.00008	0.99992	-3.3000	0.00048	0.99952	-2.8100	0.00248	0.99752
-3.7800	0.00008	0.99992	-3.2900	0.00050	0.99950	-2.8000	0.00255	0.99745
-3.7700	0.00008	0.99992	-3.2800	0.00052	0.99948	-2.7900	0.00264	0.99736
-3.7600	0.00008	0.99992	-3.2700	0.00054	0.99946	-2.7800	0.00272	0.99728
-3.7500	0.00009	0.99991	-3.2600	0.00056	0.99944	-2.7700	0.00280	0.99720
-3.7400	0.00009	0.99991	-3.2500	0.00058	0.99942	-2.7600	0.00289	0.99711
-3.7300	0.00009	0.99991	-3.2400	0.00060	0.99940	-2.7500	0.00298	0.99702
-3.7200	0.00010	0.99990	-3.2300	0.00062	0.99938	-2.7400	0.00307	0.99693
-3.7100	0.00010	0.99990	-3.2200	0.00064	0.99936	-2.7300	0.00317	0.99683
-3.7000	0.00011	0.99989	-3.2100	0.00066	0.99934	-2.7200	0.00326	0.99674
-3.6900	0.00011	0.99989	-3.2000	0.00069	0.99931	-2.7100	0.00336	0.99664
-3.6800	0.00012	0.99988	-3.1900	0.00071	0.99929	-2.7000	0.00347	0.99653
-3.6700	0.00012	0.99988	-3.1800	0.00074	0.99926	-2.6900	0.00357	0.99643
-3.6600	0.00013	0.99987	-3.1700	0.00076	0.99924	-2.6800	0.00368	0.99632
-3.6500	0.00013	0.99987	-3.1600	0.00079	0.99921	-2.6700	0.00379	0.99621
-3.6400	0.00014	0.99986	-3.1500	0.00082	0.99918	-2.6600	0.00391	0.99609
-3.6300	0.00014	0.99986	-3.1400	0.00084	0.99916	-2.6500	0.00402	0.99598
-3.6200	0.00015	0.99985	-3.1300	0.00087	0.99913	-2.6400	0.00415	0.99585
-3.6100	0.00015	0.99985	-3.1200	0.00090	0.99910	-2.6300	0.00427	0.99573
-3.6000	0.00016	0.99984	-3.1100	0.00094	0.99906	-2.6200	0.00440	0.99560
-3.5900	0.00016	0.99984	-3.1000	0.00097	0.99903	-2.6100	0.00453	0.99547
-3.5800	0.00017	0.99983	-3.0900	0.00100	0.99900	-2.6000	0.00466	0.99534
-3.5700	0.00018	0.99982	-3.0800	0.00103	0.99897	-2.5900	0.00480	0.99520
-3.5600	0.00019	0.99981	-3.0700	0.00107	0.99893	-2.5800	0.00494	0.99506
-3.5500	0.00019	0.99981	-3.0600	0.00111	0.99889	-2.5700	0.00508	0.99492
-3.5400	0.00020	0.99980	-3.0500	0.00114	0.99886	-2.5600	0.00523	0.99477
-3.5300	0.00021	0.99979	-3.0400	0.00118	0.99882	-2.5500	0.00539	0.99461
-3.5200	0.00022	0.99978	-3.0300	0.00122	0.99878	-2.5400	0.00554	0.99446

(continued)

TABLE A.1 (CONTINUED)

z	$\Phi(z)$	1 - $\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	1 - $\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	1 - $\Phi(z)$
-2.5300	0.00570	0.99430	-2.0300	0.02118	0.97882	-1.5300	0.06301	0.93699
-2.5200	0.00587	0.99413	-2.0200	0.02169	0.97831	-1.5200	0.06426	0.93574
-2.5100	0.00604	0.99396	-2.0100	0.02222	0.97778	-1.5100	0.06552	0.93448
-2.5000	0.00621	0.99379	-2.0000	0.02275	0.97725	-1.5000	0.06681	0.93319
-2.4900	0.00639	0.99361	-1.9900	0.02330	0.97670	-1.4900	0.06811	0.93189
-2.4800	0.00657	0.99343	-1.9800	0.02385	0.97615	-1.4800	0.06944	0.93056
-2.4700	0.00676	0.99324	-1.9700	0.02442	0.97558	-1.4700	0.07078	0.92922
-2.4600	0.00695	0.99305	-1.9600	0.02500	0.97500	-1.4600	0.07214	0.92786
-2.4500	0.00714	0.99286	-1.9500	0.02559	0.97441	-1.4500	0.07353	0.92647
-2.4400	0.00734	0.99266	-1.9400	0.02619	0.97381	-1.4400	0.07493	0.92507
-2.4300	0.00755	0.99245	-1.9300	0.02680	0.97320	-1.4300	0.07636	0.92364
-2.4200	0.00776	0.99224	-1.9200	0.02743	0.97257	-1.4200	0.07780	0.92220
-2.4100	0.00798	0.99202	-1.9100	0.02807	0.97193	-1.4100	0.07927	0.92073
-2.4000	0.00820	0.99180	-1.9000	0.02872	0.97128	-1.4000	0.08076	0.91924
-2.3900	0.00842	0.99158	-1.8900	0.02938	0.97062	-1.3900	0.08226	0.91774
-2.3800	0.00866	0.99134	-1.8800	0.03005	0.96995	-1.3800	0.08379	0.91621
-2.3700	0.00889	0.99111	-1.8700	0.03074	0.96926	-1.3700	0.08534	0.91466
-2.3600	0.00914	0.99086	-1.8600	0.03144	0.96856	-1.3600	0.08691	0.91309
-2.3500	0.00939	0.99061	-1.8500	0.03216	0.96784	-1.3500	0.08851	0.91149
-2.3400	0.00964	0.99036	-1.8400	0.03288	0.96712	-1.3400	0.09012	0.90988
-2.3300	0.00989	0.99010	-1.8300	0.03362	0.96638	-1.3300	0.09176	0.90824
-2.3200	0.01017	0.98983	-1.8200	0.03438	0.96562	-1.3200	0.09342	0.90658
-2.3100	0.01044	0.98956	-1.8100	0.03515	0.96485	-1.3100	0.09510	0.90490
-2.3000	0.01072	0.98928	-1.8000	0.03593	0.96407	-1.3000	0.09680	0.90320
-2.2900	0.01101	0.98899	-1.7900	0.03673	0.96327	-1.2900	0.09853	0.90147
-2.2800	0.01130	0.98870	-1.7800	0.03754	0.96246	-1.2800	0.10027	0.89973
-2.2700	0.01160	0.98840	-1.7700	0.03836	0.96164	-1.2700	0.10204	0.89796
-2.2600	0.01191	0.98809	-1.7600	0.03920	0.96080	-1.2600	0.10383	0.89617
-2.2500	0.01222	0.98778	-1.7500	0.04006	0.95994	-1.2500	0.10565	0.89435
-2.2400	0.01255	0.98745	-1.7400	0.04093	0.95907	-1.2400	0.10749	0.89251
-2.2300	0.01287	0.98713	-1.7300	0.04182	0.95818	-1.2300	0.10935	0.89065
-2.2200	0.01321	0.98679	-1.7200	0.04272	0.95728	-1.2200	0.11123	0.88877
-2.2100	0.01355	0.98645	-1.7100	0.04363	0.95637	-1.2100	0.11314	0.88686
-2.2000	0.01390	0.98610	-1.7000	0.04455	0.95545	-1.2000	0.11507	0.88493
-2.1900	0.01426	0.98574	-1.6900	0.04551	0.95454	-1.1900	0.11702	0.88298
-2.1800	0.01463	0.98537	-1.6800	0.04648	0.95352	-1.1800	0.11900	0.88100
-2.1700	0.01500	0.98500	-1.6700	0.04746	0.95254	-1.1700	0.12100	0.87900
-2.1600	0.01539	0.98461	-1.6600	0.04846	0.95154	-1.1600	0.12302	0.87698
-2.1500	0.01578	0.98422	-1.6500	0.04947	0.95053	-1.1500	0.12507	0.87493
-2.1400	0.01618	0.98382	-1.6400	0.05050	0.94950	-1.1400	0.12714	0.87286
-2.1300	0.01659	0.98341	-1.6300	0.05155	0.94845	-1.1300	0.12924	0.87076
-2.1200	0.01700	0.98300	-1.6200	0.05262	0.94738	-1.1200	0.13136	0.86864
-2.1100	0.01743	0.98257	-1.6100	0.05370	0.94630	-1.1100	0.13350	0.86650
-2.1000	0.01786	0.98214	-1.6000	0.05480	0.94520	-1.1000	0.13567	0.86433
-2.0900	0.01831	0.98169	-1.5900	0.05592	0.94408	-1.0900	0.13786	0.86214
-2.0800	0.01876	0.98124	-1.5800	0.05705	0.94295	-1.0800	0.14007	0.85993
-2.0700	0.01923	0.98077	-1.5700	0.05821	0.94179	-1.0700	0.14231	0.85769
-2.0600	0.01970	0.98030	-1.5600	0.05938	0.94062	-1.0600	0.14457	0.85543
-2.0500	0.02018	0.97982	-1.5500	0.06057	0.93943	-1.0500	0.14686	0.85314
-2.0400	0.02067	0.97933	-1.5400	0.06178	0.93822	-1.0400	0.14917	0.85083

(continued)

TABLE A.1 (CONTINUED)

z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$
-1.03000	0.15159	0.84850	-0.53000	0.29806	0.70194	-0.03000	0.48803	0.51197
-1.02000	0.15386	0.84614	-0.52000	0.30153	0.69847	-0.02000	0.49202	0.50798
-1.01000	0.15625	0.84375	-0.51000	0.30503	0.69497	-0.01000	0.49601	0.50399
-1.00000	0.15866	0.84134	-0.50000	0.30854	0.69146	0.00000	0.50000	0.50000
-0.99000	0.16109	0.83891	-0.49000	0.31207	0.68793	0.01000	0.50399	0.49601
-0.98000	0.16354	0.83646	-0.48000	0.31561	0.68439	0.02000	0.50798	0.49202
-0.97000	0.16602	0.83398	-0.47000	0.31918	0.68082	0.03000	0.51197	0.48803
-0.96000	0.16853	0.83147	-0.46000	0.32276	0.67724	0.04000	0.51595	0.48405
-0.95000	0.17106	0.82894	-0.45000	0.32636	0.67364	0.05000	0.51994	0.48006
-0.94000	0.17361	0.82639	-0.44000	0.32997	0.67003	0.06000	0.52392	0.47608
-0.93000	0.17619	0.82381	-0.43000	0.33360	0.66640	0.07000	0.52790	0.47210
-0.92000	0.17879	0.82121	-0.42000	0.33724	0.66276	0.08000	0.53188	0.46812
-0.91000	0.18141	0.81859	-0.41000	0.34090	0.65910	0.09000	0.53586	0.46414
-0.90000	0.18406	0.81594	-0.40000	0.34458	0.65542	0.10000	0.53983	0.46017
-0.89000	0.18673	0.81327	-0.39000	0.34827	0.65173	0.11000	0.54380	0.45620
-0.88000	0.18943	0.81057	-0.38000	0.35197	0.64803	0.12000	0.54776	0.45224
-0.87000	0.19215	0.80785	-0.37000	0.35566	0.64431	0.13000	0.55172	0.44828
-0.86000	0.19489	0.80511	-0.36000	0.35942	0.64058	0.14000	0.55567	0.44433
-0.85000	0.19766	0.80234	-0.35000	0.36317	0.63683	0.15000	0.55962	0.44038
-0.84000	0.20045	0.79955	-0.34000	0.36693	0.63307	0.16000	0.56356	0.43644
-0.83000	0.20327	0.79673	-0.33000	0.37070	0.62930	0.17000	0.56749	0.43251
-0.82000	0.20611	0.79389	-0.32000	0.37448	0.62552	0.18000	0.57142	0.42858
-0.81000	0.20897	0.79103	-0.31000	0.37828	0.62172	0.19000	0.57535	0.42465
-0.80000	0.21186	0.78814	-0.30000	0.38209	0.61791	0.20000	0.57926	0.42074
-0.79000	0.21476	0.78524	-0.29000	0.38591	0.61409	0.21000	0.58317	0.41683
-0.78000	0.21770	0.78230	-0.28000	0.38974	0.61026	0.22000	0.58706	0.41294
-0.77000	0.22065	0.77935	-0.27000	0.39358	0.60642	0.23000	0.59095	0.40905
-0.76000	0.22363	0.77637	-0.26000	0.39743	0.60257	0.24000	0.59483	0.40517
-0.75000	0.22663	0.77337	-0.25000	0.40129	0.59871	0.25000	0.59871	0.40129
-0.74000	0.22965	0.77035	-0.24000	0.40517	0.59483	0.26000	0.60257	0.39743
-0.73000	0.23269	0.76731	-0.23000	0.40905	0.59095	0.27000	0.60642	0.39358
-0.72000	0.23576	0.76424	-0.22000	0.41294	0.58706	0.28000	0.61026	0.38974
-0.71000	0.23885	0.76115	-0.21000	0.41683	0.58317	0.29000	0.61409	0.38591
-0.70000	0.24196	0.75804	-0.20000	0.42074	0.57926	0.30000	0.61791	0.38209
-0.69000	0.24510	0.75490	-0.19000	0.42465	0.57535	0.31000	0.62172	0.37828
-0.68000	0.24825	0.75175	-0.18000	0.42858	0.57142	0.32000	0.62552	0.37448
-0.67000	0.25143	0.74857	-0.17000	0.43251	0.56750	0.33000	0.62930	0.37070
-0.66000	0.25463	0.74537	-0.16000	0.43644	0.56356	0.34000	0.63307	0.36693
-0.65000	0.25785	0.74215	-0.15000	0.44038	0.55962	0.35000	0.63683	0.36317
-0.64000	0.26109	0.73891	-0.14000	0.44433	0.55567	0.36000	0.64058	0.35942
-0.63000	0.26435	0.73565	-0.13000	0.44828	0.55172	0.37000	0.64431	0.35569
-0.62000	0.26763	0.73237	-0.12000	0.45224	0.54776	0.38000	0.64803	0.35197
-0.61000	0.27093	0.72907	-0.11000	0.45620	0.54380	0.39000	0.65173	0.34827
-0.60000	0.27425	0.72575	-0.10000	0.46017	0.53983	0.40000	0.65542	0.34458
-0.59000	0.27760	0.72240	-0.09000	0.46414	0.53586	0.41000	0.65910	0.34090
-0.58000	0.28096	0.71904	-0.08000	0.46812	0.53188	0.42000	0.66276	0.33724
-0.57000	0.28434	0.71566	-0.07000	0.47210	0.52790	0.43000	0.66640	0.33360
-0.56000	0.28774	0.71226	-0.06000	0.47608	0.52392	0.44000	0.67003	0.32997
-0.55000	0.29116	0.70884	-0.05000	0.48006	0.51994	0.45000	0.67364	0.32636
-0.54000	0.29460	0.70540	-0.04000	0.48405	0.51595	0.46000	0.67724	0.32276

(continued)

TABLE A.1 (CONTINUED)

z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$
0.47000	0.68082	0.31918	0.97000	0.83308	0.16692	1.47000	0.92922	0.07078
0.48000	0.68439	0.31561	0.98000	0.83646	0.16354	1.48000	0.93056	0.06944
0.49000	0.68793	0.31207	0.99000	0.83891	0.16109	1.49000	0.93189	0.06811
0.50000	0.69146	0.30854	1.00000	0.84134	0.15866	1.50000	0.93319	0.06681
0.51000	0.69497	0.30503	1.01000	0.84375	0.15625	1.51000	0.93448	0.06552
0.52000	0.69847	0.30153	1.02000	0.84614	0.15386	1.52000	0.93574	0.06426
0.53000	0.70194	0.29806	1.03000	0.84850	0.15150	1.53000	0.93699	0.06301
0.54000	0.70540	0.29460	1.04000	0.85083	0.14917	1.54000	0.93822	0.06178
0.55000	0.70884	0.29116	1.05000	0.85314	0.14686	1.55000	0.93943	0.06057
0.56000	0.71226	0.28774	1.06000	0.85543	0.14457	1.56000	0.94062	0.05938
0.57000	0.71566	0.28434	1.07000	0.85769	0.14231	1.57000	0.94179	0.05821
0.58000	0.71904	0.28096	1.08000	0.85993	0.14007	1.58000	0.94295	0.05705
0.59000	0.72240	0.27760	1.09000	0.86215	0.13786	1.59000	0.94408	0.05592
0.60000	0.72575	0.27425	1.10000	0.86433	0.13567	1.60000	0.94520	0.05480
0.61000	0.72907	0.27093	1.11000	0.86646	0.13350	1.61000	0.94630	0.05370
0.62000	0.73237	0.26763	1.12000	0.86854	0.13136	1.62000	0.94738	0.05262
0.63000	0.73565	0.26435	1.13000	0.87056	0.12924	1.63000	0.94845	0.05155
0.64000	0.73891	0.26109	1.14000	0.87253	0.12714	1.64000	0.94950	0.05050
0.65000	0.74215	0.25785	1.15000	0.87445	0.12507	1.65000	0.95053	0.04947
0.66000	0.74537	0.25463	1.16000	0.87632	0.12302	1.66000	0.95154	0.04846
0.67000	0.74857	0.25143	1.17000	0.87814	0.12100	1.67000	0.95254	0.04746
0.68000	0.75175	0.24825	1.18000	0.88000	0.11900	1.68000	0.95352	0.04648
0.69000	0.75490	0.24510	1.19000	0.88189	0.11702	1.69000	0.95449	0.04551
0.70000	0.75804	0.24196	1.20000	0.88380	0.11507	1.70000	0.95543	0.04457
0.71000	0.76115	0.23885	1.21000	0.88572	0.11314	1.71000	0.95633	0.04363
0.72000	0.76424	0.23576	1.22000	0.88767	0.11123	1.72000	0.95720	0.04272
0.73000	0.76731	0.23270	1.23000	0.88964	0.10935	1.73000	0.95811	0.04182
0.74000	0.77037	0.22965	1.24000	0.89161	0.10749	1.74000	0.95907	0.04093
0.75000	0.77337	0.22663	1.25000	0.89359	0.10565	1.75000	0.95999	0.04006
0.76000	0.77637	0.22363	1.26000	0.89557	0.10383	1.76000	0.96080	0.03920
0.77000	0.77935	0.22065	1.27000	0.89756	0.10204	1.77000	0.96161	0.03836
0.78000	0.78230	0.21770	1.28000	0.89953	0.10027	1.78000	0.96246	0.03754
0.79000	0.78524	0.21476	1.29000	0.90147	0.09853	1.79000	0.96327	0.03673
0.80000	0.78814	0.21186	1.30000	0.90320	0.09680	1.80000	0.96407	0.03593
0.81000	0.79103	0.20897	1.31000	0.90490	0.09510	1.81000	0.96485	0.03515
0.82000	0.79389	0.20611	1.32000	0.90658	0.09342	1.82000	0.96562	0.03438
0.83000	0.79673	0.20327	1.33000	0.90824	0.09176	1.83000	0.96638	0.03362
0.84000	0.79955	0.20045	1.34000	0.90988	0.09012	1.84000	0.96712	0.03288
0.85000	0.80234	0.19766	1.35000	0.91149	0.08851	1.85000	0.96784	0.03216
0.86000	0.80511	0.19489	1.36000	0.91309	0.08691	1.86000	0.96856	0.03144
0.87000	0.80785	0.19215	1.37000	0.91466	0.08534	1.87000	0.96926	0.03074
0.88000	0.81057	0.18943	1.38000	0.91621	0.08379	1.88000	0.96995	0.03005
0.89000	0.81327	0.18673	1.39000	0.91774	0.08226	1.89000	0.97062	0.02938
0.90000	0.81594	0.18406	1.40000	0.91924	0.08076	1.90000	0.97128	0.02872
0.91000	0.81859	0.18141	1.41000	0.92073	0.07927	1.91000	0.97193	0.02807
0.92000	0.82121	0.17879	1.42000	0.92220	0.07780	1.92000	0.97257	0.02743
0.93000	0.82381	0.17619	1.43000	0.92364	0.07636	1.93000	0.97320	0.02680
0.94000	0.82639	0.17361	1.44000	0.92507	0.07493	1.94000	0.97381	0.02619
0.95000	0.82894	0.17106	1.45000	0.92647	0.07353	1.95000	0.97441	0.02559
0.96000	0.83147	0.16853	1.46000	0.92786	0.07214	1.96000	0.97500	0.02500

(continued)

TABLE A.1 (CONTINUED)

z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$
1.97000	0.97558	0.02442	2.47000	0.99324	0.00676	2.97000	0.99851	0.00149
1.98000	0.97615	0.02385	2.48000	0.99343	0.00657	2.98000	0.99856	0.00144
1.99000	0.97670	0.02330	2.49000	0.99361	0.00639	2.99000	0.99861	0.00139
2.00000	0.97725	0.02275	2.50000	0.99379	0.00621	3.00000	0.99865	0.00135
2.01000	0.97778	0.02222	2.51000	0.99396	0.00604	3.01000	0.99869	0.00131
2.02000	0.97831	0.02169	2.52000	0.99413	0.00587	3.02000	0.99874	0.00126
2.03000	0.97882	0.02118	2.53000	0.99430	0.00570	3.03000	0.99878	0.00122
2.04000	0.97933	0.02067	2.54000	0.99446	0.00554	3.04000	0.99882	0.00118
2.05000	0.97982	0.02018	2.55000	0.99461	0.00539	3.05000	0.99886	0.00114
2.06000	0.98030	0.01970	2.56000	0.99477	0.00523	3.06000	0.99889	0.00111
2.07000	0.98077	0.01923	2.57000	0.99492	0.00508	3.07000	0.99893	0.00107
2.08000	0.98124	0.01876	2.58000	0.99506	0.00494	3.08000	0.99897	0.00103
2.09000	0.98169	0.01831	2.59000	0.99520	0.00480	3.09000	0.99900	0.00100
2.10000	0.98214	0.01786	2.60000	0.99534	0.00466	3.10000	0.99903	0.00097
2.11000	0.98257	0.01743	2.61000	0.99547	0.00453	3.11000	0.99906	0.00094
2.12000	0.98300	0.01700	2.62000	0.99560	0.00440	3.12000	0.99910	0.00090
2.13000	0.98341	0.01659	2.63000	0.99573	0.00427	3.13000	0.99913	0.00087
2.14000	0.98382	0.01618	2.64000	0.99585	0.00415	3.14000	0.99916	0.00084
2.15000	0.98422	0.01578	2.65000	0.99598	0.00402	3.15000	0.99918	0.00082
2.16000	0.98461	0.01539	2.66000	0.99609	0.00391	3.16000	0.99921	0.00079
2.17000	0.98500	0.01500	2.67000	0.99621	0.00379	3.17000	0.99924	0.00076
2.18000	0.98537	0.01463	2.68000	0.99632	0.00368	3.18000	0.99926	0.00074
2.19000	0.98574	0.01426	2.69000	0.99643	0.00357	3.19000	0.99929	0.00071
2.20000	0.98610	0.01390	2.70000	0.99653	0.00347	3.20000	0.99931	0.00069
2.21000	0.98645	0.01355	2.71000	0.99664	0.00336	3.21000	0.99934	0.00066
2.22000	0.98679	0.01321	2.72000	0.99674	0.00326	3.22000	0.99936	0.00064
2.23000	0.98713	0.01287	2.73000	0.99683	0.00317	3.23000	0.99938	0.00062
2.24000	0.98745	0.01255	2.74000	0.99693	0.00307	3.24000	0.99940	0.00060
2.25000	0.98778	0.01222	2.75000	0.99702	0.00298	3.25000	0.99942	0.00058
2.26000	0.98809	0.01191	2.76000	0.99711	0.00289	3.26000	0.99944	0.00056
2.27000	0.98840	0.01160	2.77000	0.99720	0.00280	3.27000	0.99946	0.00054
2.28000	0.98870	0.01130	2.78000	0.99728	0.00272	3.28000	0.99948	0.00052
2.29000	0.98899	0.01101	2.79000	0.99736	0.00264	3.29000	0.99950	0.00050
2.30000	0.98928	0.01072	2.80000	0.99745	0.00255	3.30000	0.99952	0.00048
2.31000	0.98956	0.01044	2.81000	0.99752	0.00248	3.31000	0.99953	0.00047
2.32000	0.98983	0.01017	2.82000	0.99760	0.00240	3.32000	0.99955	0.00045
2.33000	0.99010	0.00990	2.83000	0.99767	0.00233	3.33000	0.99957	0.00043
2.34000	0.99036	0.00964	2.84000	0.99774	0.00226	3.34000	0.99958	0.00042
2.35000	0.99061	0.00939	2.85000	0.99781	0.00219	3.35000	0.99960	0.00040
2.36000	0.99086	0.00914	2.86000	0.99788	0.00212	3.36000	0.99961	0.00039
2.37000	0.99111	0.00889	2.87000	0.99795	0.00205	3.37000	0.99962	0.00038
2.38000	0.99134	0.00866	2.88000	0.99801	0.00199	3.38000	0.99964	0.00036
2.39000	0.99158	0.00842	2.89000	0.99807	0.00193	3.39000	0.99965	0.00035
2.40000	0.99180	0.00820	2.90000	0.99813	0.00187	3.40000	0.99966	0.00034
2.41000	0.99202	0.00798	2.91000	0.99819	0.00181	3.41000	0.99968	0.00032
2.42000	0.99224	0.00776	2.92000	0.99825	0.00175	3.42000	0.99969	0.00031
2.43000	0.99245	0.00755	2.93000	0.99831	0.00169	3.43000	0.99970	0.00030
2.44000	0.99266	0.00734	2.94000	0.99836	0.00164	3.44000	0.99971	0.00029
2.45000	0.99286	0.00714	2.95000	0.99841	0.00159	3.45000	0.99972	0.00028
2.46000	0.99305	0.00695	2.96000	0.99846	0.00154	3.46000	0.99973	0.00027

(continued)

TABLE A.1 (CONTINUED)

z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1 - \Phi(z)$
3.47000	0.99974	0.00026	3.65000	0.99987	0.00013	3.83000	0.99994	0.00006
3.48000	0.99975	0.00025	3.66000	0.99987	0.00013	3.84000	0.99994	0.00006
3.49000	0.99976	0.00024	3.67000	0.99988	0.00012	3.85000	0.99994	0.00006
3.50000	0.99977	0.00023	3.68000	0.99988	0.00012	3.86000	0.99994	0.00006
3.51000	0.99978	0.00022	3.69000	0.99989	0.00011	3.87000	0.99995	0.00005
3.52000	0.99978	0.00022	3.70000	0.99989	0.00011	3.88000	0.99995	0.00005
3.53000	0.99979	0.00021	3.71000	0.99990	0.00010	3.89000	0.99995	0.00005
3.54000	0.99980	0.00020	3.72000	0.99990	0.00010	3.90000	0.99995	0.00005
3.55000	0.99981	0.00019	3.73000	0.99990	0.00010	3.91000	0.99995	0.00005
3.56000	0.99981	0.00019	3.74000	0.99991	0.00009	3.92000	0.99995	0.00005
3.57000	0.99982	0.00018	3.75000	0.99991	0.00009	3.93000	0.99996	0.00004
3.58000	0.99983	0.00017	3.76000	0.99992	0.00008	3.94000	0.99996	0.00004
3.59000	0.99983	0.00017	3.77000	0.99992	0.00008	3.95000	0.99996	0.00004
3.60000	0.99984	0.00016	3.78000	0.99992	0.00008	3.96000	0.99996	0.00004
3.61000	0.99985	0.00015	3.79000	0.99993	0.00007	3.97000	0.99996	0.00004
3.62000	0.99985	0.00015	3.80000	0.99993	0.00007	3.98000	0.99996	0.00004
3.63000	0.99986	0.00014	3.81000	0.99993	0.00007	3.99000	0.99997	0.00003
3.64000	0.99986	0.00014	3.82000	0.99993	0.00007	4.00000	0.99997	0.00003

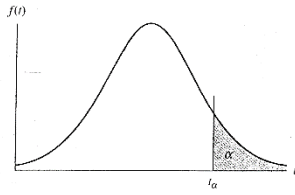


TABLE A.2
Critical t values with ν degrees of freedom

ν	α				
	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.695	9.925
3	1.639	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.799
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Table Courtesy of Dr. Ronald Deep.

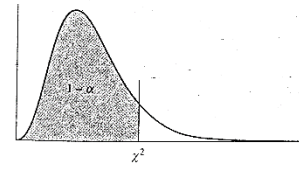


TABLE A.3
Chi-square distribution with ν degrees of freedom

ν	$1 - \alpha$										
	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999
1	0.0000	0.0002	0.0010	0.0039	0.0158	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.211	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	0.584	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.3
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.06	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9	18.5
5	0.412	0.554	0.831	1.15	1.61	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	20.5
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5	22.5
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	24.3
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0	26.1
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	27.9
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	29.6
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8	31.3
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	32.9
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8	34.5
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	36.1
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	37.7
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	39.3
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.1	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	40.8
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.9	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	42.3
19	6.84	7.63	8.91	10.1	11.7	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	43.8
20	7.43	8.26	9.59	10.9	12.4	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0	45.3
21	8.03	8.90	10.3	11.6	13.2	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	46.8
22	8.64	9.54	11.0	12.3	14.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	48.3
23	9.26	10.2	11.7	13.1	14.8	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	49.7
24	9.89	10.9	12.4	13.8	15.7	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6	51.2
25	10.5	11.5	13.1	14.6	16.5	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9	52.6
26	11.2	12.2	13.8	15.4	17.3	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	54.1
27	11.8	12.9	14.6	16.2	18.1	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	55.5
28	12.5	13.6	15.3	16.9	18.9	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	56.9
29	13.1	14.3	16.0	17.7	19.8	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	58.3
30	13.8	15.0	16.8	18.5	20.6	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7

Table courtesy of Dr. Ronald Deep.

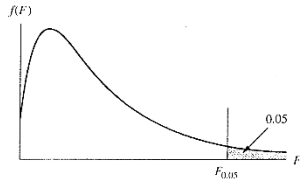


TABLE A.4
Critical values for the F-distribution for $\alpha = 0.05$.

Denominator degrees of freedom, ν_2	Numerator degrees of freedom, ν_1										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243
2	18.51	19.0	19.16	19.25	19.30	19.33	19.36	19.37	19.38	19.39	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.88	8.84	8.81	8.78	8.76
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.93
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.78	4.74	4.70
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.63	3.60
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.34	3.31
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.10
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.97	2.94
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20
26	4.22	3.37	2.89	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18
27	4.21	3.35	2.86	2.73	2.57	2.46	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16
28	4.20	3.34	2.85	2.71	2.56	2.44	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15
29	4.18	3.33	2.83	2.70	2.54	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14
30	4.17	3.32	2.82	2.69	2.53	2.43	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12

Table courtesy of Dr. Ronald Depp.

TABLE A.5
Median ranks

Rank order	Sample size									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50.0	29.2	20.6	15.9	12.9	10.9	9.4	8.3	7.4	6.6
2		70.7	50.0	38.5	31.3	26.4	22.8	20.1	17.9	16.2
3			79.3	61.4	50.0	42.1	36.4	32.0	28.6	25.8
4				84.0	68.6	57.8	50.0	44.0	39.3	35.5
5					87.0	73.5	63.5	55.9	50.0	45.1
6						89.0	77.1	67.9	60.6	54.8
7							90.5	79.8	71.3	64.4
8								91.7	82.0	74.1
9									92.5	83.7
10										93.3

Rank order	Sample size									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	6.1	5.6	5.1	4.8	4.5	4.2	3.9	3.7	3.5	3.4
2	14.7	13.5	12.5	11.7	10.9	10.2	9.6	9.1	8.6	8.2
3	23.5	21.6	20.0	18.6	17.4	16.3	15.4	14.5	13.8	13.1
4	32.3	29.7	27.5	25.6	23.9	22.4	21.1	20.0	18.9	18.0
5	41.1	37.8	35.0	32.5	30.4	28.5	26.9	25.4	24.1	22.9
6	50.0	45.9	42.5	39.5	36.9	34.7	32.7	30.9	29.3	27.8
7	58.3	54.0	50.0	46.5	43.4	40.8	38.4	36.3	34.4	32.7
8	67.6	62.1	57.4	53.4	50.0	46.9	44.2	41.8	39.6	37.7
9	76.4	70.2	64.9	60.4	56.5	53.0	50.0	47.2	44.8	42.6
10	85.2	78.3	72.4	67.4	63.0	59.1	55.7	52.7	50.0	47.5
11	93.8	86.4	79.9	74.3	69.5	65.2	61.5	58.1	55.1	52.4
12		94.3	87.4	81.3	76.0	71.4	67.2	63.6	60.3	57.3
13			94.8	88.2	82.5	77.5	73.0	69.0	65.5	62.2
14				95.1	89.0	83.6	78.8	74.5	70.6	67.2
15					95.4	89.7	84.5	79.9	75.8	72.1
16						95.7	90.3	85.4	81.0	77.0
17							96.0	90.8	86.1	81.9
18								96.2	91.3	86.8
19									96.4	91.7
20										96.5

Source: Weibull Analysis Handbook, AFVAL-TR-83-2079, Wright-Patterson AFB, Ohio, 1983. (continued)

TABLE A.5 (CONTINUED)

Rank order	Sample size									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	3.2	3.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2
2	7.8	7.5	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
3	12.5	11.9	11.4	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8
4	17.2	16.4	15.7	15.0	14.4	13.9	13.4	12.9	12.5	12.1
5	21.8	20.9	20.0	19.1	18.4	17.7	17.0	16.4	15.9	15.3
6	26.5	25.3	24.2	23.2	22.3	21.5	20.7	20.0	19.3	18.6
7	30.2	29.8	28.5	27.4	26.3	25.3	24.3	23.5	22.7	21.9
8	35.9	34.3	32.8	31.5	30.2	29.1	28.0	27.0	26.1	25.2
9	40.8	38.8	37.1	35.8	34.2	32.9	31.7	30.5	29.5	28.5
10	45.3	43.2	41.4	39.7	38.1	36.7	35.3	34.1	32.9	31.8
11	50.0	47.7	45.7	43.8	42.1	40.5	39.0	37.6	36.3	35.1
12	54.6	52.2	50.0	47.9	46.0	44.2	42.6	41.1	39.7	38.4
13	58.3	56.7	54.2	52.0	50.0	48.1	46.3	44.7	43.1	41.7
14	64.0	61.1	58.5	56.1	53.9	51.8	50.0	48.2	46.5	45.0
15	68.7	65.8	62.8	60.2	57.8	55.6	53.6	51.7	50.0	48.3
16	73.4	70.1	67.1	64.2	61.8	59.4	57.3	55.2	53.4	51.6
17	78.1	74.6	71.4	68.4	65.7	63.2	60.9	58.8	56.8	54.9
18	82.7	79.0	75.7	72.5	69.7	67.0	64.6	62.3	60.2	58.2
19	87.4	83.5	79.9	76.7	73.6	70.8	68.2	65.8	63.6	61.5
20	92.1	88.0	84.2	80.8	77.6	74.6	71.9	69.4	67.0	64.8
21	96.7	92.4	88.5	84.9	81.5	78.4	75.6	72.9	70.4	68.1
22		96.8	92.8	89.0	85.5	82.2	79.2	76.4	73.8	71.4
23			97.0	93.1	89.4	86.0	82.9	79.9	77.2	74.7
24				97.1	93.3	89.8	86.5	83.5	80.6	78.0
25					97.2	93.6	90.2	87.0	84.0	81.3
26						97.2	93.8	90.5	87.4	84.6
27							97.4	94.0	90.8	87.8
28								97.5	94.2	91.1
29									97.6	94.4
30										97.7

(continued)

TABLE A.5 (CONTINUED)

Rank order	Sample size									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7
2	5.3	5.1	5.0	4.8	4.7	4.6	4.4	4.3	4.2	4.1
3	8.5	8.2	8.0	7.7	7.5	7.3	7.1	6.9	6.7	6.6
4	11.7	11.3	11.0	10.6	10.3	10.1	9.8	9.5	9.3	9.1
5	14.9	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.5	12.1	11.8	11.5
6	18.0	17.5	17.0	16.5	16.0	15.6	15.1	14.7	14.4	14.0
7	21.2	20.6	20.0	19.4	18.8	18.3	17.8	17.3	16.9	16.5
8	24.4	23.7	23.0	22.3	21.7	21.1	20.5	20.0	19.4	19.0
9	27.6	26.8	26.0	25.2	24.5	23.8	23.2	22.6	22.0	21.4
10	30.8	29.9	29.0	28.1	27.3	26.6	25.8	25.2	24.5	23.9
11	34.0	32.9	32.0	31.0	30.1	29.3	28.5	27.8	27.1	26.4
12	37.2	36.0	35.0	33.9	33.0	32.1	31.2	30.4	29.6	28.9
13	40.4	39.1	38.0	36.8	35.8	34.8	33.9	33.0	32.2	31.4
14	43.6	42.2	41.0	39.8	38.6	37.6	36.6	35.6	34.7	33.8
15	46.8	45.3	44.0	42.7	41.5	40.3	39.2	38.2	37.2	36.3
16	50.0	48.4	47.0	45.6	44.3	43.1	41.9	40.8	39.8	38.8
17	53.1	51.5	50.0	48.5	47.1	45.8	44.6	43.4	42.3	41.3
18	56.3	54.6	52.9	51.4	50.0	48.6	47.3	46.0	44.9	43.8
19	59.5	57.7	55.9	54.3	52.8	51.3	50.0	48.6	47.4	46.2
20	62.7	60.8	58.9	57.2	55.6	54.1	52.6	51.3	50.0	48.7
21	65.9	63.9	61.9	60.1	58.4	56.8	55.3	53.9	52.5	51.2
22	69.1	67.0	64.9	63.1	61.3	59.6	58.0	56.5	55.0	53.7
23	72.3	70.0	67.9	66.0	64.1	62.3	60.7	59.1	57.6	56.1
24	75.5	73.1	70.9	68.9	66.9	65.1	63.3	61.7	60.1	58.6
25	78.7	76.2	73.9	71.8	69.8	67.8	66.0	64.3	62.7	61.1
26	81.9	79.3	76.9	74.7	72.6	70.6	68.7	66.9	65.2	63.6
27	85.0	82.4	79.9	77.6	75.4	73.3	71.4	69.5	67.7	66.1
28	88.2	85.5	82.9	80.5	78.2	76.1	74.1	72.1	70.3	68.5
29	91.4	88.6	85.9	83.4	81.1	78.8	76.7	74.7	72.8	71.0
30	94.6	91.7	88.9	86.3	83.9	81.6	79.4	77.3	75.4	73.5
31	97.7	94.8	91.9	89.3	86.7	84.3	82.1	79.9	77.9	76.0
32		97.8	94.9	92.2	89.6	87.1	84.8	82.6	80.5	78.5
33			97.9	95.1	92.4	89.8	87.4	85.2	83.0	80.9
34				97.9	95.2	92.6	90.1	87.8	85.5	83.4
35					98.0	95.3	92.8	90.4	88.1	85.9
36						98.0	95.5	93.0	90.8	88.4
37							98.1	95.6	93.2	90.8
38								98.1	95.7	93.3
39									98.2	95.8
40										98.2

(continued)

TABLE A.5 (CONTINUED)

Rank order	Sample size									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3
2	4.0	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.5	3.4	3.4	3.3
3	6.4	6.3	6.1	6.0	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3
4	8.8	8.6	8.4	8.2	8.0	7.9	7.7	7.5	7.4	7.2
5	11.3	11.0	10.7	10.5	10.3	10.0	9.8	9.6	9.4	9.2
6	13.7	13.3	13.0	12.7	12.5	12.2	11.9	11.7	11.4	11.2
7	16.1	15.7	15.3	15.0	14.7	14.3	14.0	13.7	13.5	13.2
8	18.5	18.1	17.6	17.2	16.9	16.5	16.2	15.8	15.5	15.2
9	20.9	20.4	20.0	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.2
10	23.3	22.8	22.3	21.8	21.3	20.8	20.4	20.0	19.5	19.2
11	25.8	25.2	24.6	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.6	21.1
12	28.2	27.5	26.9	26.3	25.7	25.1	24.6	24.1	23.6	23.1
13	30.6	29.9	29.2	28.5	27.9	27.3	26.7	26.2	25.6	25.1
14	33.0	32.2	31.5	30.8	30.1	29.4	28.8	28.2	27.7	27.1
15	35.4	34.6	33.8	33.0	32.3	31.6	30.9	30.3	29.7	29.1
16	37.9	37.0	36.1	35.3	34.5	33.8	33.1	32.4	31.7	31.1
17	40.3	39.3	38.4	37.5	36.7	35.9	35.2	34.4	33.7	33.1
18	42.7	41.7	40.7	39.8	38.9	38.1	37.3	36.5	35.8	35.1
19	45.1	44.0	43.0	42.1	41.1	40.2	39.4	38.6	37.8	37.0
20	47.5	46.4	45.3	44.3	43.3	42.4	41.5	40.6	39.8	39.0
21	50.0	48.8	47.6	46.6	45.5	44.6	43.6	42.7	41.8	41.0
22	52.4	51.1	50.0	48.8	47.7	46.7	45.7	44.8	43.9	43.0
23	54.8	53.5	52.3	51.1	50.0	48.9	47.8	46.8	45.9	45.0
24	57.2	55.9	54.6	53.3	52.2	51.0	50.0	48.9	47.9	47.0
25	59.6	58.2	56.9	55.6	54.4	53.2	52.1	51.0	50.0	49.0
26	62.0	60.6	59.2	57.8	56.6	55.3	54.2	53.1	52.0	50.9
27	64.3	62.9	61.5	60.1	58.8	57.5	56.3	55.1	54.0	52.9
28	66.9	65.2	63.8	62.4	61.0	59.7	58.4	57.2	56.0	54.9
29	69.3	67.7	66.1	64.6	63.2	61.8	60.5	59.3	58.1	56.9
30	71.7	70.0	68.4	66.9	65.4	64.0	62.6	61.3	60.1	58.9
31	74.1	72.4	70.7	69.1	67.6	66.1	64.7	63.4	62.1	60.9
32	76.6	74.8	73.0	71.4	69.8	68.3	66.9	65.5	64.1	62.9
33	79.0	77.1	75.3	73.6	72.0	70.5	69.0	67.5	66.2	64.8
34	81.4	79.5	77.6	75.9	74.2	72.6	71.1	69.6	68.2	66.8
35	83.8	81.8	79.9	78.1	76.4	74.8	73.2	71.7	70.2	68.8
36	86.2	84.2	82.3	80.4	78.6	76.9	75.3	73.7	72.2	70.8
37	88.7	86.6	84.6	82.7	80.8	79.1	77.4	75.8	74.3	72.8
38	91.1	88.9	86.9	84.9	83.0	81.2	79.5	77.9	76.3	74.8
39	93.5	91.3	89.2	87.2	85.2	83.4	81.6	79.9	78.3	76.8
40	95.9	93.6	91.5	89.4	87.4	85.6	83.7	82.0	80.4	78.8
41	98.3	96.0	93.8	91.7	89.6	87.7	85.9	84.1	82.4	80.7
42		98.3	96.1	93.9	91.9	89.9	88.0	86.2	84.4	82.7
43			98.4	96.2	94.1	92.0	90.1	88.2	86.4	84.7
44				98.4	96.2	94.2	92.2	90.3	88.5	86.7
45					98.4	96.3	94.3	92.4	90.5	88.7
46						98.5	96.4	94.4	92.5	90.7
47							98.5	96.5	94.5	92.7
48								98.5	96.5	94.6
49									98.5	96.6
50										98.6

TABLE A.6(A)
Confidence interval factors for the power-law intensity model (AMSAA): Type I testing

N	γ							
	0.80		0.90		0.95		0.98	
	L	U	L	U	L	U	L	U
2	0.261	18.66	0.200	38.66	0.159	78.66	0.124	198.7
3	0.333	6.326	0.263	9.736	0.217	14.55	0.174	24.10
4	0.385	4.243	0.312	5.947	0.262	8.093	0.215	11.81
5	0.426	3.386	0.352	4.517	0.300	5.862	0.250	8.043
6	0.459	2.915	0.385	3.764	0.331	4.738	0.280	6.254
7	0.487	2.616	0.412	3.298	0.358	4.061	0.305	5.216
8	0.511	2.407	0.436	2.981	0.382	3.609	0.328	4.539
9	0.531	2.254	0.457	2.750	0.403	3.285	0.349	4.064
10	0.549	2.136	0.476	2.575	0.421	3.042	0.367	3.712
11	0.565	2.041	0.492	2.436	0.438	2.852	0.384	3.441
12	0.579	1.965	0.507	2.324	0.453	2.699	0.399	3.226
13	0.592	1.901	0.521	2.232	0.467	2.574	0.413	3.050
14	0.604	1.846	0.533	2.153	0.480	2.469	0.426	2.904
15	0.614	1.800	0.545	2.087	0.492	2.379	0.438	2.781
16	0.624	1.759	0.556	2.029	0.503	2.302	0.449	2.675
17	0.633	1.723	0.565	1.978	0.513	2.235	0.460	2.584
18	0.642	1.692	0.575	1.933	0.523	2.176	0.470	2.503
19	0.650	1.663	0.583	1.893	0.532	2.123	0.479	2.432
20	0.657	1.638	0.591	1.858	0.540	2.076	0.488	2.369
21	0.664	1.615	0.599	1.825	0.548	2.034	0.496	2.313
22	0.670	1.594	0.606	1.796	0.556	1.996	0.504	2.261
23	0.676	1.574	0.613	1.769	0.563	1.961	0.511	2.215
24	0.682	1.557	0.619	1.745	0.570	1.929	0.518	2.173
25	0.687	1.540	0.625	1.722	0.576	1.900	0.525	2.134
26	0.692	1.525	0.631	1.701	0.582	1.873	0.531	2.098
27	0.697	1.511	0.636	1.682	0.588	1.848	0.537	2.068
28	0.702	1.498	0.641	1.664	0.594	1.825	0.543	2.035
29	0.706	1.486	0.646	1.647	0.599	1.803	0.549	2.006
30	0.711	1.475	0.651	1.631	0.604	1.783	0.554	1.980
35	0.729	1.427	0.672	1.565	0.627	1.699	0.579	1.870
40	0.745	1.390	0.690	1.515	0.646	1.635	0.599	1.788
45	0.758	1.361	0.705	1.476	0.662	1.585	0.617	1.723
50	0.769	1.337	0.718	1.443	0.676	1.544	0.632	1.671
60	0.787	1.300	0.739	1.393	0.700	1.481	0.657	1.591
70	0.801	1.272	0.756	1.356	0.718	1.435	0.678	1.533
80	0.813	1.251	0.769	1.328	0.734	1.399	0.695	1.488
100	0.831	1.219	0.791	1.286	0.758	1.347	0.722	1.423

Source: Military Handbook: Reliability Growth Management [1981].

TABLE A.6(B)
Confidence interval factors for the power-law intensity model (AMSAA): Type II testing

N	γ							
	0.80		0.90		0.95		0.98	
	L	U	L	U	L	U	L	U
2	0.8065	33.76	0.5552	72.67	0.4099	151.5	0.2944	389.9
3	0.6840	8.927	0.5137	14.24	0.4054	21.96	0.3119	37.60
4	0.6601	5.328	0.5174	7.651	0.4225	10.65	0.3368	15.96
5	0.6568	4.000	0.5290	5.424	0.4415	7.147	0.3603	9.995
6	0.6600	3.321	0.5421	4.339	0.4595	5.521	0.3815	7.388
7	0.6656	2.910	0.5548	3.702	0.4760	4.595	0.4003	5.963
8	0.6720	2.634	0.5668	3.284	0.4910	4.002	0.4173	5.074
9	0.6787	2.436	0.5780	2.989	0.5046	3.589	0.4327	4.469
10	0.6852	2.287	0.5883	2.770	0.5171	3.286	0.4467	4.032
11	0.6915	2.170	0.5979	2.600	0.5285	3.054	0.4595	3.702
12	0.6975	2.076	0.6067	2.464	0.5391	2.870	0.4712	3.443
13	0.7033	1.998	0.6150	2.353	0.5488	2.721	0.4821	3.235
14	0.7087	1.933	0.6227	2.260	0.5579	2.597	0.4923	3.064
15	0.7139	1.877	0.6299	2.182	0.5664	2.493	0.5017	2.921
16	0.7188	1.829	0.6367	2.144	0.5743	2.404	0.5106	2.800
17	0.7234	1.788	0.6431	2.056	0.5818	2.327	0.5189	2.695
18	0.7278	1.751	0.6491	2.004	0.5888	2.259	0.5267	2.604
19	0.7320	1.718	0.6547	1.959	0.5954	2.200	0.5341	2.524
20	0.7360	1.688	0.6601	1.918	0.6016	2.147	0.5411	2.453
21	0.7398	1.662	0.6652	1.881	0.6076	2.099	0.5478	2.390
22	0.7434	1.638	0.6701	1.848	0.6132	2.056	0.5541	2.333
23	0.7469	1.616	0.6747	1.818	0.6186	2.017	0.5601	2.281
24	0.7502	1.596	0.6791	1.790	0.6237	1.982	0.5659	2.235
25	0.7534	1.578	0.6833	1.765	0.6286	1.949	0.5714	2.192
26	0.7565	1.561	0.6873	1.742	0.6333	1.919	0.5766	2.153
27	0.7594	1.545	0.6912	1.720	0.6378	1.892	0.5817	2.116
28	0.7622	1.530	0.6949	1.700	0.6421	1.866	0.5865	2.083
29	0.7649	1.516	0.6985	1.682	0.6462	1.842	0.5912	2.052
30	0.7676	1.504	0.7019	1.664	0.6502	1.820	0.5957	2.023
35	0.7794	1.450	0.7173	1.592	0.6681	1.729	0.6158	1.905
40	0.7894	1.410	0.7303	1.538	0.6832	1.660	0.6328	1.816
45	0.7981	1.378	0.7415	1.495	0.6962	1.606	0.6476	1.747
50	0.8057	1.352	0.7513	1.460	0.7076	1.562	0.6605	1.692
60	0.8184	1.312	0.7678	1.407	0.7267	1.496	0.6823	1.607
70	0.8288	1.282	0.7811	1.367	0.7423	1.447	0.7000	1.546
80	0.8375	1.259	0.7922	1.337	0.7553	1.409	0.7148	1.499
100	0.8514	1.225	0.8100	1.293	0.7759	1.355	0.7384	1.431

Source: Military Handbook: Reliability Growth Management [1981].

TABLE A.7
Critical values for the Kolmogorov-Smirnov test for normality (Lilliefors test)

Sample size, n	α				
	0.20	0.15	0.10	0.05	0.01
4	0.300	0.319	0.352	0.381	0.417
5	0.285	0.299	0.315	0.337	0.405
6	0.265	0.277	0.294	0.319	0.364
7	0.247	0.258	0.276	0.300	0.348
8	0.233	0.244	0.261	0.285	0.331
9	0.223	0.233	0.249	0.271	0.311
10	0.215	0.224	0.239	0.258	0.294
11	0.206	0.217	0.230	0.249	0.284
12	0.199	0.212	0.223	0.242	0.275
13	0.190	0.202	0.214	0.234	0.268
14	0.183	0.194	0.207	0.227	0.261
15	0.177	0.187	0.201	0.220	0.257
16	0.173	0.182	0.195	0.213	0.250
17	0.169	0.177	0.189	0.206	0.245
18	0.166	0.173	0.184	0.200	0.239
19	0.163	0.169	0.179	0.195	0.235
20	0.160	0.166	0.174	0.190	0.231
25	0.149	0.153	0.165	0.180	0.203
30	0.131	0.136	0.144	0.161	0.187
n > 30	$\frac{0.736}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.886}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.031}{\sqrt{n}}$

TABLE A.8
Critical values for the Cramer-von Mises
goodness-of-fit test

M	α				
	0.20	0.15	0.10	0.05	0.01
2	0.138	0.149	0.162	0.175	0.186
3	0.121	0.135	0.154	0.184	0.230
4	0.121	0.134	0.155	0.191	0.280
5	0.121	0.137	0.160	0.199	0.300
6	0.123	0.139	0.162	0.204	0.310
7	0.124	0.140	0.165	0.208	0.320
8	0.124	0.141	0.165	0.210	0.320
9	0.125	0.142	0.167	0.212	0.320
10	0.125	0.142	0.167	0.212	0.320
11	0.126	0.143	0.169	0.214	0.320
12	0.126	0.144	0.169	0.214	0.320
13	0.126	0.144	0.169	0.214	0.330
14	0.126	0.144	0.169	0.214	0.330
15	0.126	0.144	0.169	0.215	0.330
16	0.127	0.145	0.171	0.216	0.330
17	0.127	0.145	0.171	0.217	0.330
18	0.127	0.146	0.171	0.217	0.330
19	0.127	0.146	0.171	0.217	0.330
20	0.128	0.146	0.172	0.217	0.330
30	0.128	0.146	0.172	0.218	0.330
60	0.128	0.147	0.173	0.220	0.330
100	0.129	0.147	0.173	0.220	0.340

For $M > 100$, use values for $M = 100$.

Source: *Military Handbook: Reliability Growth Management* [1981].

TABLE A.9
Gamma function

x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$
1.01	.99433	1.51	.88659	2.01	1.00427	2.51	1.33875
1.02	.98884	1.52	.88704	2.02	1.00862	2.52	1.34830
1.03	.98355	1.53	.88757	2.03	1.01306	2.53	1.35798
1.04	.97844	1.54	.88818	2.04	1.01758	2.54	1.36779
1.05	.97350	1.55	.88887	2.05	1.02218	2.55	1.37775
1.06	.96874	1.56	.88964	2.06	1.02687	2.56	1.38784
1.07	.96415	1.57	.89049	2.07	1.03164	2.57	1.39807
1.08	.95973	1.58	.89142	2.08	1.03650	2.58	1.40844
1.09	.95546	1.59	.89243	2.09	1.04145	2.59	1.41896
1.10	.95135	1.60	.89352	2.10	1.04649	2.60	1.42962
1.11	.94740	1.61	.89468	2.11	1.05161	2.61	1.44044
1.12	.94359	1.62	.89592	2.12	1.05682	2.62	1.45140
1.13	.93993	1.63	.89724	2.13	1.06212	2.63	1.46251
1.14	.93642	1.64	.89864	2.14	1.06751	2.64	1.47377
1.15	.93304	1.65	.90012	2.15	1.07300	2.65	1.48519
1.16	.92980	1.66	.90167	2.16	1.07857	2.66	1.49677
1.17	.92670	1.67	.90330	2.17	1.08424	2.67	1.50851
1.18	.92373	1.68	.90500	2.18	1.09000	2.68	1.52040
1.19	.92089	1.69	.90678	2.19	1.09585	2.69	1.53246
1.20	.91817	1.70	.90864	2.20	1.10180	2.70	1.54469
1.21	.91558	1.71	.91057	2.21	1.10785	2.71	1.55708
1.22	.91311	1.72	.91258	2.22	1.11399	2.72	1.56964
1.23	.91075	1.73	.91467	2.23	1.12023	2.73	1.58237
1.24	.90852	1.74	.91683	2.24	1.12657	2.74	1.59528
1.25	.90640	1.75	.91906	2.25	1.13300	2.75	1.60836
1.26	.90440	1.76	.92137	2.26	1.13954	2.76	1.62162
1.27	.90250	1.77	.92376	2.27	1.14618	2.77	1.63506
1.28	.90072	1.78	.92623	2.28	1.15292	2.78	1.64868
1.29	.89904	1.79	.92877	2.29	1.15976	2.79	1.66249
1.30	.89747	1.80	.93138	2.30	1.16671	2.80	1.67649
1.31	.89600	1.81	.93408	2.31	1.17377	2.81	1.69068
1.32	.89464	1.82	.93685	2.32	1.18093	2.82	1.70506
1.33	.89338	1.83	.93969	2.33	1.18819	2.83	1.71963
1.34	.89222	1.84	.94261	2.34	1.19557	2.84	1.73441
1.35	.89115	1.85	.94561	2.35	1.20305	2.85	1.74938
1.36	.89018	1.86	.94869	2.36	1.21065	2.86	1.76456
1.37	.88931	1.87	.95184	2.37	1.21836	2.87	1.77994
1.38	.88854	1.88	.95507	2.38	1.22618	2.88	1.79553
1.39	.88785	1.89	.95838	2.39	1.23412	2.89	1.81134
1.40	.88726	1.90	.96177	2.40	1.24217	2.90	1.82736
1.41	.88676	1.91	.96523	2.41	1.25034	2.91	1.84359
1.42	.88636	1.92	.96877	2.42	1.25863	2.92	1.86005
1.43	.88604	1.93	.97240	2.43	1.26703	2.93	1.87673
1.44	.88581	1.94	.97610	2.44	1.27556	2.94	1.89363
1.45	.88566	1.95	.97988	2.45	1.28421	2.95	1.91077
1.46	.88560	1.96	.98374	2.46	1.29298	2.96	1.92814
1.47	.88563	1.97	.98769	2.47	1.30188	2.97	1.94574
1.48	.88575	1.98	.99171	2.48	1.31091	2.98	1.96358
1.49	.88595	1.99	.99581	2.49	1.32006	2.99	1.98167
1.50	.88623	2.00	1	2.50	1.32934	3.00	2

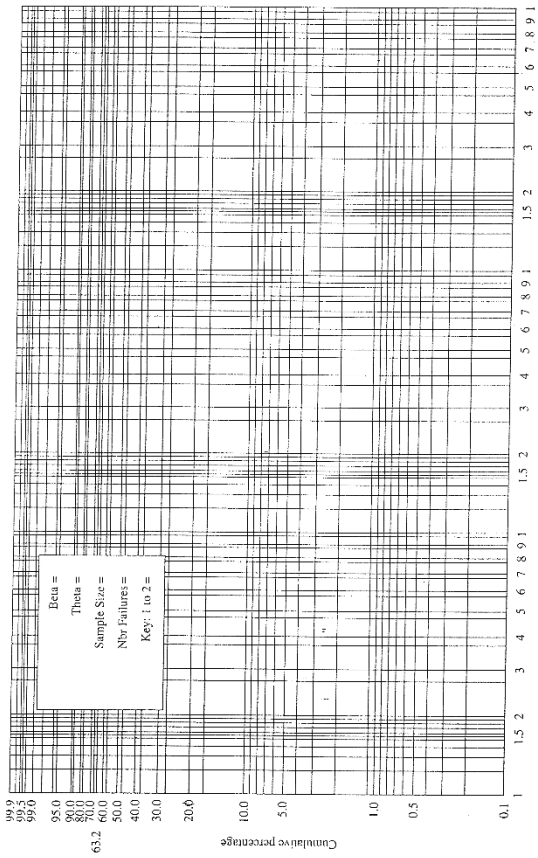


FIGURE A.1 Weibull distribution probability paper.

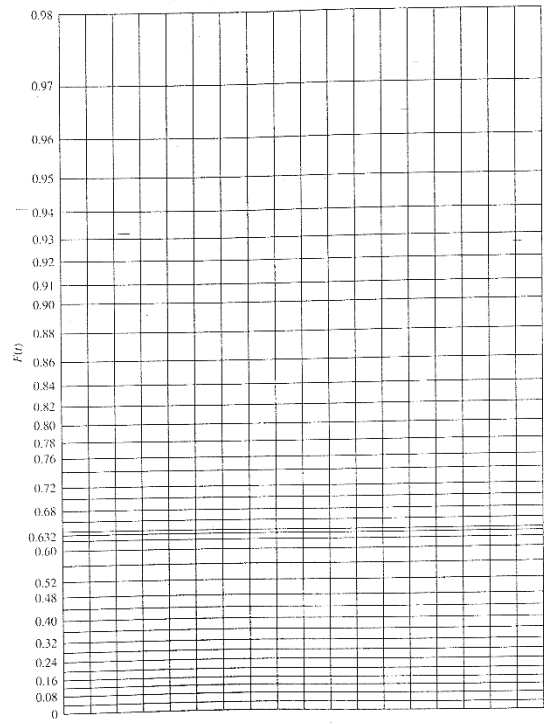


FIGURE A.2 Exponential distribution probability paper.

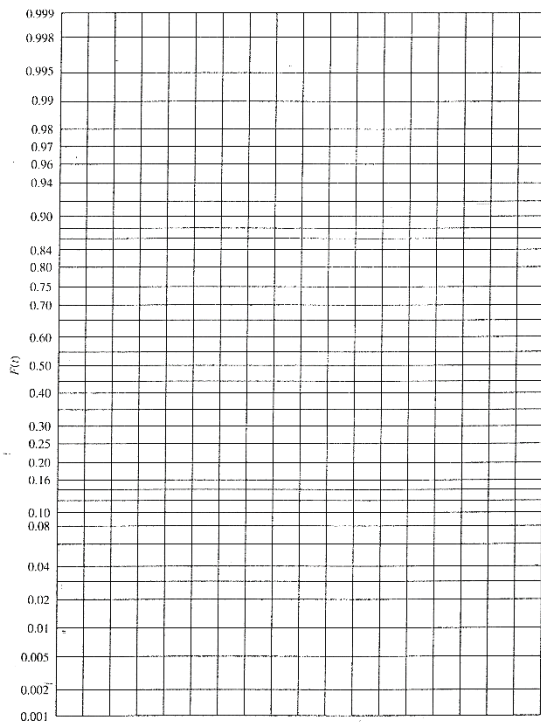


FIGURE A.3 Normal distribution probability paper.

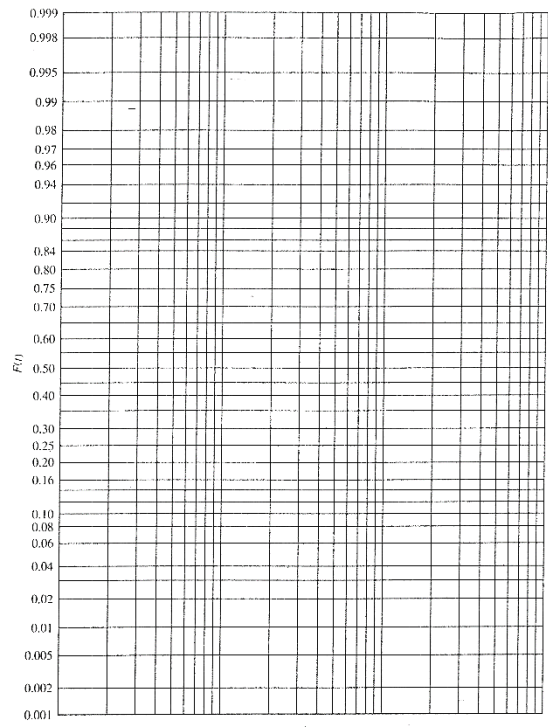


FIGURE A.4 Lognormal distribution probability paper.

MAKALAH TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE *AGE REPLACEMENT* UNTUK MENGURANGI *DOWNTIME TOOL* PADA *CYLINDER LINER LINE* DI DEPARTEMEN *MACHINING* PT. KUBOTA INDONESIA

Muhammad Reza Prawira, Irwan Sukendar, Akhmad Syakhroni

Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Semarang Jawa Tengah
muhammadrezaprawira@gmail.com

Abstrak - Departemen *machining* PT. Kubota Indonesia memiliki 8 *line* yang akan memproses *blank part* dari *sub contractor* yang nantinya menjadi *finish part* dan akan dirakit di departemen *assembling*. *Line* tersebut yaitu *cylinder head line*, *gear case line*, *flywheel line*, *cylinder liner line*, *bracket rocker arm line*, *crankcase OLD line*, *crankcase NEW line*, *crank shaft line*. Semua *line* pada departemen *machining* memiliki komponen *tool*. Penggantian *tool* di PT. Kubota Indonesia belum menggunakan penjadwalan, sehingga dapat meningkatkan *downtime*. Frekuensi penggantian terbanyak ada pada *cylinder liner line* yang pada bulan April – Juni 2018 memiliki penggantian sebanyak 1254 unit, selain itu *cylinder liner line* juga memiliki *downtime* tertinggi yaitu sebesar 7243,94 menit. Metode yang digunakan untuk menentukan penjadwalan penggantian *tool* adalah *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime*, metode *availability*, dan metode *reliability*. Berdasarkan perhitungan penjadwalan penggantian *tool* menggunakan *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime*, menghasilkan penggantian *tool* untuk *tool* OP1 L1 diganti ketika telah beroperasi 200 menit, *tool* OP2 L3 diganti setelah beroperasi 200 menit, *tool* OP5 B1 diganti setelah beroperasi 250 menit, *tool* OP6 H1 diganti setelah beroperasi 200 menit, *tool* OP6 H2 diganti setelah beroperasi 250 menit. Sedangkan total *downtime* sebelum penerapan metode *age replacement* sebesar 3612,636 menit, untuk total *downtime* setelah penerapan *age replacement* sebesar 3240,45. Terjadi penurunan *total downtime* yaitu sebesar 372,177 atau 10%. Setelah itu dilakukan perhitungan menggunakan metode *availability* pada *tool* kritis, nilai *availability tool* mendekati angka 1 yang berarti semakin baik keadaan *tool* tersebut untuk beroperasi sesuai fungsinya. Dan terakhir dilakukan perhitungan menggunakan metode *reliability* pada *tool* kritis yang didapatkan nilai *reliability* setelah penerapan *age replacement* lebih besar dari sebelum penerapan *age replacement*, dimana semakin tinggi nilai *reliability* suatu *tool* maka semakin kecil pula kemungkinan kerusakan yang akan terjadi pada komponen tersebut.

Kata Kunci: *PT. Kubota Indonesia, Age Replacement, Availability, Reliability*

Abstract – *Machining department* PT. Kubota Indonesia has 8 *lines* that will process *blank parts* from *sub-contractors* who will later become *finish parts* and will be assembled in the *assembling* department. The *line* is a *cylinder head line*, *gear case line*, *flywheel line*, *cylinder liner line*, *rocker arm line bracket*, *OLD crankcase line*, *crankcase NEW line*, *crank shaft line*. All *lines* in the *machining* department have *tool* components. *Replacement tool* at PT. Kubota Indonesia has not used scheduling, so it can increase *downtime*. The highest frequency of *replacement* is at the *cylinder liner line* which in April - June 2018 has a *replacement* of 1254 units, besides that the *cylinder liner line* also has the highest *downtime* which is equal to 7243.94 minutes. The method used to determine the scheduling of *tool replacement* is *age replacement* with the criteria for minimizing *downtime*, *availability* methods, and *reliability* methods. Based on the calculation of *tool replacement* scheduling using *age replacement* with minimization *downtime* criteria, resulting *tool replacement* for *OP1 L1 tool* is replaced when 200 minutes are in operation, *OP2 L3 tool* is replaced after 200 minutes of operation, *OP5 B1 tool* is replaced after 250 minutes of operation, *OP6 H1 tool* is replaced after operating 200 minutes, the *OP6 H2 tool* is replaced after 250 minutes of operation. While the total *downtime* before the application of the *age replacement* method was 3612,636 minutes, for total *downtime* after the application of *age replacement* was 3240.45. There was a decrease in total *downtime* which was 372,177 or 10%. After the calculation is done using the *availability* method on the critical *tool*, the *availability tool* value approaches 1, which means that the *tool's* condition is better to operate according to its function. And finally the calculation using the *reliability* method on the critical *tool* found that the value of *reliability* after the application of *age replacement* is greater than before the application of *age replacement*, where the higher the *reliability* of a *tool*, the smaller the possibility of damage to the component.

Key Words : *PT. Kubota Indonesia, Age Replacement, Availability, Reliability*

1. PENDAHULUAN

PT. Kubota Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan mesin diesel yang beralamat di daerah BSB Mijen Kota Semarang. Mesin diesel yang diproduksi adalah Mesin Diesel Horizontal dengan kapasitas mesin 5-31.5 HP

(seri RD/ RK/ ER/ KND). Mesin Diesel ini dapat digunakan untuk traktor, mesin las, pembangkit tenaga listrik, pompa air, mesin-mesin konstruksi, kompresor, penggerak perahu, penggilingan padi (perontok padi, pemecah kulit gabah, penyosoh) dan untuk usaha lainnya.

Proses produksi pada PT. Kubota Indonesia diawali dari *Finish Part* dan *Blank Part* baik yang berasal dari *sub contractor* (Indonesia & Thailand) maupun yang berasal dari Jepang masuk ke dalam *Ware House* (Gudang) dengan terlebih dahulu di ambil *sample* untuk di periksa di bagian inspeksi. *Part* yang telah di inspeksi beberapa sampelnya tersebut ada yang langsung masuk ke bagian departemen *assembling* (perakitan) ada juga yang masuk ke bagian departemen *machining* terlebih dahulu. Di bagian *machining* ini, *part-part* tersebut di proses lagi sesuai dengan kebutuhan di bagian *assembling*.

Sebelum masuk ke departemen *assembling*, diambil beberapa *sample* untuk dilakukan inspeksi kembali. Selain ke bagian *assembling* dan *machining*, ada juga *blank part* dan *finish part* yang masuk ke bagian *washing* dan *pakarizing* untuk di cuci terlebih dahulu. Dari *washing* dan *pakarizing* kemudian *part* tersebut di cat pada bagian *painting part*. Departemen *assembling* di bagi dalam empat *line* yaitu *main assembling line*, *test running line*, *washing & painting line* dan *final assembling line*. Pada masing-masing *line* dilengkapi *display* untuk mengontrol jumlah produk yang di hasilkan. Pada *display* tersebut tertulis *plan* dan *actual* dari mesin diesel yang di produksi. Setelah selesai proses *packing* mesin dibawa ke bagian *Ware House Finish Good* dan selanjutnya di pasarkan hingga sampai ke tangan konsumen.

Departemen *machining* memiliki 8 *line* yang akan memproses *blank part* dari *sub contractor* yang nantinya menjadi *finish part* dan akan dirakit di departemen *assembling*. *Line* tersebut yaitu *cylinder head line*, *gear case line*, *flywheel line*, *cylinder liner line*, *bracket rocker arm line*, *crankcase OLD line*, *crankcase NEW line*, *crank shaft line*. Semua *line* pada departemen *machining* memiliki komponen *tool*. Penggunaan mesin yang terus menerus mengakibatkan *tool* cepat aus dan harus diganti. Penggantian *tool* di PT. Kubota Indonesia saat ini belum dilaksanakan dengan menggunakan penjadwalan sehingga ketika *tool* sudah mengalami kerusakan atau habis umur pakainya maka *tool* tersebut akan segera di ganti. Penggantian *tool* dengan cara tersebut mengganggu dalam produksi karena membutuhkan waktu untuk membongkar mesin serta mengganti komponen dengan yang baru. Lama atau tidaknya penggantian *tool* tergantung tingkat kerumitan mesinnya. Semakin rumit mesin maka penggantian *tool* akan semakin lama sehingga dapat meningkatkan *downtime*.

Frekuensi penggantian terbanyak ada pada *cylinder liner line* yang pada bulan april – juni 2018 memiliki penggantian sebanyak 1254 unit, selain itu *cylinder liner line* juga memiliki *downtime* tertinggi yaitu sebesar 7243,94 menit.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan interval penggantian *tool* di departemen *machining* pada *cylinder liner line* PT. Kubota Indonesia sehingga dapat menurunkan *downtime* pada *tool* di *cylinder liner line*. Penentuan interval penggantian *tool* nantinya akan menjadi usulan penjadwalan penggantian *tool* sehingga dapat mengurangi *downtime*.

2. TINJAUAN PUSTAKA / LANDASAN TEORI

Berikut ini merupakan formulasi *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime* menurut (Jardine & Tsang, 2013):

$$D(tp) = \frac{\text{Total ekspektasi downtime per siklus}}{\text{Ekspektasi panjang siklus}}$$

Rumus total ekspektasi downtime per siklus dan ekspektasi panjang siklus diuraikan sebagai berikut :

- Total ekspektasi *downtime* per siklus :
 = *Downtime* karena siklus *preventive* x probabilitas siklus *preventive* + *downtime* karena siklus kerusakan x *downtime* karena siklus kerusakan
 = $TpR(tp) + Tf\{1 - R(tp)\}$
- Ekspektasi panjang waktu siklus :
 = Panjang siklus *preventive* x probabilitas siklus *preventive* + ekspektasi panjang siklus kerusakan x probabilitas siklus kerusakan.
 = $(tp + Tp)R(tp) + \{M(tp) + Tf\}\{1 - R(tp)\}$

Maka total *downtime* per siklus sebagai berikut :

$$D(tp) = \frac{TpR(tp) + Tf\{1 - R(tp)\}}{(tp + Tp)R(tp) + \{M(tp) + Tf\}\{1 - R(tp)\}}$$

Dimana :

$D(tp)$ = total *downtime* per unit waktu untuk penggantian *preventive*

tp = panjang dari siklus (interval waktu) *preventive*

Tp = *downtime* karena tindakan *preventive* (waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena tindakan *preventive*). Menurut Perusahaan

Tf = *downtime* karena kerusakan komponen (waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena kerusakan). Didapatkan dari MTTR

$R(tp)$ = peluang dari siklus *preventive*

$M(tp)$ = Waktu rata-rata terjadinya suatu kerusakan, jika penggantian dilakukan saat t_p .

➢ Untuk mencari nilai $R(tp)$ menggunakan rumus (Ebeling, 1997) :

- Distribusi Eksponensial

$$R(t) = e^{(-\lambda t)}$$

- Distribusi Weibull

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\theta}\right)^\beta}$$

- Distribusi Normal

$$R(t) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \int_t^\infty e^{\left\{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\}} dt$$

atau

$$R(t) = 1 - \Phi\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)$$

- Distribusi Lognormal

$$R(t) = 1 - \Phi\left(\frac{1}{s} \ln \frac{t}{t_{med}}\right)$$

➢ Untuk mencari $M(tp)$ menggunakan rumus (Jardine & Tsang, 2013) :

$$M(t_p) = \frac{MTTF}{F(t_p)}$$

MTTF = *Mean Time to Failure*

$F(tp)$ = Merupakan fungsi kumulatif distribusi dari TTF

Berikut merupakan fungsi kumulatif untuk setiap distribusi (Ebeling, 1997) :

- Distribusi Eksponensial

$$F(t) = 1 - e^{(-\lambda t)}$$

- Distribusi Weibull

$$F(t) = 1 - e^{\left[-\left(\frac{t}{\theta}\right)^\beta\right]}$$

- Distribusi Normal

$$F(t) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^t e^{\left\{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\}}$$

atau

$$F(t) = \Phi\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)$$

Dimana : Φ = nilai z yang diperoleh dari tabel distribusi normal

- Distribusi Lognormal

$$F(t) = \Phi\left(\frac{1}{s} \ln \frac{t}{t_{med}}\right)$$

Dimana : s = Standar deviasi distribusi

t_{med} = nilai tengah waktu kerusakan

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Data primer dan sekunder yang digunakan sebagai input dalam penelitian ini meliputi :

- Data penggantian *tool* departemen *machininig* PT. Kubota Indonesia
- Data interval waktu kerusakan *tool* pada *cylinder liner line*
- Data waktu penggantian *tool* pada *cylinder liner line* (*downtime*)

3.2 Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Menentukan *tool* kritis

Untuk menentukan *tool* kritis pada *cylinder liner line* digunakan *software minitab 16*, hasil *output* yang berupa *pareto chart* kemudian digolongkan berdasarkan prinsip *pareto* “80-20”.

- Menghitung TTF (*Time To Failure*) dan TTR (*Time To Repair*)

TTF merupakan selisih waktu ketika kerusakan pertama selesai diperbaiki sampai pada waktu kerusakan berikutnya. Sedangkan TTR merupakan selisih waktu yang digunakan untuk melakukan perbaikan sampai pada mesin tersebut dapat beroperasi kembali.

- Melakukan Identifikasi Distribusi TTF dan TTR

Dalam mengidentifikasi distribusi kerusakan (TTF) atau perbaikan (TTR) suatu *tool* digunakan *index of fit* (r) yang merupakan ukuran hubungan linear antara peubah x dan y. Dengan menggunakan *least-squares curve fitting* maka distribusi yang terpilih adalah dengan *index of fit* (r) terbesar dari distribusi eksponensial, weibull, normal, dan lognormal.

- Uji Kecocokan Distribusi (*Goodness of Fit Test*)

Setelah diketahui *index of fit* dan diketahui distribusi yang digunakan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecocokan distribusi dikarenakan nilai r pada *index of fit* hanya merupakan suatu nilai yang

menunjukkan bahwa suatu data mengikuti distribusi tertentu. Untuk itu perlu dilakukan uji *goodness of fit test* untuk mengetahui secara signifikan bahwa data waktu kerusakan mengikuti suatu distribusi yang tepat. Dalam pengujian *goodness of fit* yang akan dilakukan adalah uji *bartlett's (bartlett's test)* untuk distribusi eksponensial, uji *mann's (mann's test)* untuk distribusi weibull, dan uji *kolmogorov-smirnov (kolmogorov-smirnov test)* untuk distribusi normal dan lognormal

- Perhitungan Parameter Distribusi

Setelah distribusi dari masing – masing data kerusakan dan perbaikan teridentifikasi, maka selanjutnya adalah mencari parameter dari masing – masing distribusi untuk menghitung nilai dari MTTF dan MTTR.

- Menghitung MTTF

MTTF (*Mean Time To Failure*) menunjukkan waktu rata-rata terjadinya kerusakan (waktu rata-rata *tool* selesai diganti sampai *tool* rusak kembali). Perhitungan MTTF dilakukan dengan menggunakan parameter yang ditentukan sebelumnya.

- Menghitung MTTR

MTTR (*Mean Time To Repaire*) menunjukkan waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan perbaikan. Perhitungan MTTR dilakukan dengan menggunakan parameter yang ditentukan sebelumnya.

- Menentukan Jadwal Penggantian *Tool* Menggunakan Metode *Age Replacement* Dengan Kriteria Minimasi *Downtime*

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan jadwal penggantian *tool* menggunakan metode *Age Replacement* dengan kriteria minimasi *downtime*. Interval waktu penggantian *tool* dihitung dengan menggunakan nilai parameter, MTTF (*Mean Time To Failure*), dan MTTR (*Mean Time To Repaire*) dari distribusi yang telah diuji kecocokannya. Penghitungan interval waktu menggunakan *trial and error* dengan waktu (tp) untuk *trial and error* harus mencakup waktu dari MTTF.

- Menghitung *Downtime* Sebelum Dan Sesudah Penerapan Metode *Age Replacement*

Dalam perhitungan *downtime* dilakukan perhitungan sebelum dan sesudah menerapkan metode *Age Replacement*. Pada perhitungan *downtime* sebelum menerapkan metode *Age Replacement* dilakukan perhitungan menggunakan nilai D(tp) pada saat nilai *downtime* rata-rata atau pada saat nilai MTTF (*Mean Time to Fepaire*). Sedangkan untuk menentukan perhitungan *downtime* setelah penerapan metode metode *Age Replacement* adalah dengan menggunakan nilai D(tp) pada saat nilai *downtime* berada pada kondisi minimal.

- Menghitung *Breakdown Tool*

Melakukan perhitungan *breakdown tool* sebelum dan sesudah penerapan metode *age replacement*.

- Menghitung *Availability Tool*

Melakukan perhitungan *availability tool* sebelum dan sesudah penerapan *age replacement*.

- Menghitung *Reliability Tool*

Melakukan perhitungan *reliability tool* sebelum dan sesudah penerapan *age replacement*.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Menghitung Tool Kritis

Untuk menghitung *tool* yang kritis digunakan *software minitab* 16 untuk mengolah *pareto chart*. Data yang digunakan untuk menghitung *tool* kritis adalah data *downtime*. *Tool* kritis yang dicari hanya pada *cylinder liner line*, karena *line* ini merupakan *line* yang memiliki *downtime* tertinggi.

Berdasarkan prinsip *pareto* “80-20” maka *tool* yang tergolong kategori kritis pada *cylinder liner line* adalah *tool* OP6 H1, OP6 H2, OP2 L3, OP1 L1, dan OP5 B1 karena nilai persentase kumulatif telah melebihi dari 80%.

4.2 Menghitung TTF dan TTR

TTF merupakan selisih waktu ketika kerusakan pertama selesai diperbaiki sampai pada waktu kerusakan berikutnya. TTF juga bisa disebut dengan interval waktu antar kerusakan. Sedangkan TTR merupakan selisih waktu yang digunakan untuk melakukan perbaikan sampai pada mesin tersebut dapat beroperasi kembali atau disebut dengan *downtime*. Perhitungan TTF dan TTR dilakukan pada *tool* kritis yaitu OP6 H1, OP6 H2, OP2 L3, OP1 L1, dan OP5 B1. Perhitungan TTF dan TTR digunakan untuk mengidentifikasi distribusi.

4.3 Identifikasi Distribusi

Identifikasi dilakukan pada data *tool* kritis TTF dan TTR. Berikut ini merupakan hasil identifikasi distribusi pada data *tool* TTF untuk *tool* kritis:

No.	Tool Kritis	Nilai r terbesar	Distribusi Terpilih
1.	OP1 L1	0,9959	Lognormal
2.	OP2 L3	0,9922	Lognormal
3.	OP5 B1	0,9971	Lognormal
4.	OP6 H1	0,9269	Eksponensial
5.	OP6 H2	0,9971	Lognormal

Berikut ini merupakan hasil identifikasi distribusi pada TTR untuk *tool* kritis:

No.	Tool Kritis	Nilai r terbesar	Distribusi Terpilih
1.	OP1 L1	0,9975	Lognormal
2.	OP2 L3	0,9987	Lognormal
3.	OP5 B1	0,9967	Normal
4.	OP6 H1	0,9977	Normal
5.	OP6 H2	0,9929	Lognormal

4.4 Uji Kecocokan Distribusi (*Goodness of Fit Test*)

Karena semua *tool* TTF hanya berdistribusi lognormal dan eksponensial maka untuk uji kecocokan distribusi hanya ada dua uji yang dipakai yaitu uji *kolmogorov-smirnov* untuk uji distribusi lognormal dan uji *bartlett’s* untuk uji distribusi eksponensial. Dari semua uji kecocokan distribusi seluruh data TTF pada *tool* kritis menghasilkan keputusan H_0 diterima, sehingga distribusi tersebut benar – benar mewakili data TTF atau data kerusakan yang terjadi. Berikut merupakan rekapitulasi uji kecocokan distribusi untuk data TTF pada *tool* kritis.

No.	Tool Kritis	Uji <i>Goodness of Fit</i>	Hipotesa
1.	OP1 L1	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
2.	OP2 L3	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
3.	OP5 B1	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
4.	OP6 H1	Uji <i>Bartlett’s</i>	H_0 diterima
5.	OP6 H2	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima

Sedangkan semua *tool* TTR hanya berdistribusi lognormal dan normal maka untuk uji kecocokan distribusi hanya ada satu uji yang dipakai yaitu uji *kolmogorov-smirnov* untuk uji distribusi lognormal. Dari semua uji kecocokan distribusi seluruh data TTR pada *tool* kritis menghasilkan keputusan H_0 diterima, sehingga distribusi tersebut benar – benar mewakili data TTR atau data *downtime* yang terjadi. Berikut merupakan rekapitulasi uji kecocokan distribusi untuk data TTR pada *tool* kritis.

No.	Tool Kritis	Uji <i>Goodness of Fit</i>	Hipotesa
1.	OP1 L1	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
2.	OP2 L3	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
3.	OP5 B1	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
4.	OP6 H1	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima
5.	OP6 H2	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	H_0 diterima

4.5 Perhitungan Parameter Distribusi

Setelah distribusi dari masing – masing data TTF (*Time To Failure*) dan TTR (*Time To Repaire*) teridentifikasi, maka selanjutnya adalah mencari parameter dari masing – masing distribusi untuk menghitung nilai dari MTTF dan MTTR. Berikut nilai parameter untuk data TTF *tool* kritis:

No.	Tool Kritis	Parameter	Nilai
1.	OP1 L1	S	0,505
		t_{med}	386,62
2.	OP2 L3	S	0,546
		t_{med}	370,835
3.	OP5 B1	S	0,707
		t_{med}	525,139
4.	OP6 H1	λ	0,00249
5.	OP6 H2	S	0,745
		t_{med}	350,842

Berikut nilai parameter untuk data TTR untuk *tool* kritis:

No.	Tool Kritis	Parameter	Nilai
1.	OP1 L1	S	0,314
		t _{med}	4,326
2.	OP2 L3	S	0,303
		t _{med}	5,645
3.	OP5 B1	σ	1,126
		μ	4,652
4.	OP6 H1	σ	0,885
		μ	7,291
5.	OP6 H2	S	0,171
		t _{med}	7,188

4.6 Menghitung MTTF

MTTF (*Mean Time To Failure*) menunjukkan waktu rata-rata terjadinya kerusakan (waktu rata-rata *tool* selesai diganti sampai *tool* rusak kembali). Perhitungan MTTF dilakukan dengan menggunakan parameter yang ditentukan sebelumnya. Berikut merupakan nilai MTTF dari *tool* kritis:

No.	Tool Kritis	Nilai MTTF
1.	OP1 L1	439,425
2.	OP2 L3	430,504
3.	OP5 B1	674,589
4.	OP6 H1	400,993
5.	OP6 H2	463,149

4.7 Menghitung MTTR

MTTR (*Mean Time To Repair*) menunjukkan waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan perbaikan. Perhitungan MTTR dilakukan dengan menggunakan parameter yang ditentukan sebelumnya.

No.	Tool Kritis	Nilai MTTR
1.	OP1 L1	4,545
2.	OP2 L3	5,912
3.	OP5 B1	4,652
4.	OP6 H1	7,291
5.	OP6 H2	7,295

4.8 Menentukan Jadwal Penggantian Tool Menggunakan Metode *Age Replacement* Dengan Kriteria Minimasi *Downtime*

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan jadwal penggantian *tool* menggunakan metode *Age Replacement* untuk mengurangi *downtime*. Interval waktu penggantian *tool* dihitung dengan menggunakan nilai parameter, MTTF (*Mean Time To Failure*), dan MTTR (*Mean Time To Repair*) dari distribusi yang telah diuji kecocokannya. Penghitungan interval waktu menggunakan *trial and error* dengan waktu (tp) untuk *trial and error* harus mencakup waktu dari MTTF (Mutiarra et al., 2016). Berikut ini merupakan contoh perhitungan jadwal penggantian *tool* OP1 L1 menggunakan metode *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime*:

- Distribusi TTF (*Time To Failure*) dan TTR (*Time To Repair*)

Distribusi TTF *tool* OP1 L1 adalah distribusi lognormal dan distribusi TTR *tool* OP1 L1 adalah distribusi lognormal.

- Nilai parameter distribusi terpilih
Nilai parameter distribusi lognormal pada TTF *tool* OP1 L1 adalah s = 0,505 dan t_{med} = 386,62. Sedangkan nilai parameter distribusi lognormal pada TTF *tool* OP1 L1 adalah s = 0,314 dan t_{med} = 4,326.

- Nilai MTTF, dan MTTR distribusi terpilih
Nilai MTTF *tool* OP1 L1 sebesar 439,425 dan nilai MTTR *tool* OP1 L1 sebesar 4,545.

- Menentukan nilai (tp) panjang dari siklus (interval waktu) *preventif*
Nilai (tp) untuk awal perhitungan yaitu sama dengan nilai MTTF sebesar 439,425 menit.

- Menentukan nilai (Tp) *downtime* karena tindakan *preventive*
Nilai Tp untuk *tool* OP1 L1 adalah 3 menit.

- Menentukan nilai (Tf) *downtime* karena kerusakan komponen
Nilai (Tf) untuk *tool* OP1 L1 adalah 4,545 menit atau sama dengan nilai MTTR.

- Menghitung F(tp) fungsi kumulatif kerusakan (TTF), berikut merupakan fungsi kumulatif kerusakan, jika penggantian saat tp sebesar 439,425 (MTTF).

$$F(t) = \phi\left(\frac{1}{s} \ln \frac{t}{t_{med}}\right)$$

Dimana : s = Standar deviasi distribusi

t_{med} = nilai tengah waktu kerusakan

$$F(t) = \phi\left(\frac{1}{s} \ln \frac{t}{t_{med}}\right)$$

$$F(439,425) = \phi\left(\frac{1}{0,505} \ln \frac{439,425}{386,62}\right)$$

$$F(439,425) = 0,599$$

- Menghitung R(tp) fungsi *reliability* kerusakan (TTF), berikut merupakan fungsi *reliability* kerusakan, jika penggantian saat tp sebesar 439,425 (MTTF).

$$R(t) = 1 - \phi\left(\frac{1}{s} \ln \frac{t}{t_{med}}\right)$$

$$R(439,425) = 1 - \phi\left(\frac{1}{0,505} \ln \frac{439,425}{386,62}\right)$$

$$R(439,425) = 0,4001$$

- Menghitung M(tp) waktu rata – rata terjadinya suatu kerusakan (TTF), jika penggantian saat tp sebesar 439,425 (MTTF).

$$M(t_p) = \frac{MTTF}{F(t_p)}$$

$$M(439,425) = \frac{439,425}{0,599}$$

$$M(439,425) = 732,540$$

- Menghitung D(tp) total *downtime* per unit untuk waktu *preventif*

Berikut ini merupakan formulasi *age replacement* menurut (Jardine & Tsang, 2013):

$$D(tp) = \frac{T_p R(tp) + T_f \{1 - R(tp)\}}{(tp + T_p)R(tp) + \{M(tp) + T_f\} \{1 - R(tp)\}}$$

Dimana:

D(tp) = total *downtime* per unit waktu untuk penggantian *preventif*

tp = panjang dari siklus (interval waktu) *preventive*

Tp = *downtime* karena tindakan *preventif* (waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena tindakan *preventif*). Menurut Perusahaan

Tf = *downtime* karena kerusakan komponen (waktu yang diperlukan untuk penggantian

komponen karena kerusakan). Dari data MTTR

$R(tp)$ = peluang dari siklus *preventif*, jika penggantian dilakukan saat t_p .

$M(tp)$ = Waktu rata-rata terjadinya suatu kerusakan, jika penggantian dilakukan saat t_p .

Sehingga nilai $D(tp)$ untuk *tool* OP1 L1 dengan t_p sebesar 439,4 adalah sebagai berikut :

$$D(tp) = \frac{T_p R(tp) + T_f \{1 - R(tp)\}}{(t_p + T_p) R(tp) + \{M(tp) + T_f\} \{1 - R(tp)\}}$$

$$D(439,4) = \frac{(3 \times 0,4001) + (4,545 \times \{1 - 0,4001\})}{((439,4 + 3) \times 0,4001) + (\{732,540 + 4,545\} \times \{1 - 0,4001\})}$$

$$D(439,4) = \frac{1,2003 + 2,726}{177,004 + (737,085 \times 0,599)}$$

$$D(439,4) = \frac{3,926}{618,517}$$

$D(439,4) = 0,006343$
Jadi nilai *downtime* saat interval penggantian 439,4 (MTTF) adalah 0,006343.

- Perhitungan *age replacement* dengan *trial and error* menggunakan interval waktu penggantian (t_p) 50 – 1000 menit.

tp (Menit)	R(tp)	F(tp)	M(tp)	D(tp)
50	0,99997355	0,000026	16613279	0,0060924
100	0,996236108	0,003764	116747,51	0,0055452
150	0,96934254	0,030657	14333,38	0,0051837
200	0,903655499	0,096345	4560,9767	0,005052
250	0,805563259	0,194437	2259,9897	0,0051242
300	0,691932714	0,308067	1426,393	0,005344
350	0,577962929	0,422037	1041,2001	0,0056594
400	0,473204855	0,526795	834,14782	0,0060303
439,4	0,40013592	0,599864	732,54098	0,0063426
450	0,382091185	0,617909	711,14866	0,0064278
500	0,305649748	0,694350	632,85787	0,0068307
550	0,243031923	0,756968	580,50668	0,0072239
600	0,192547927	0,807452	544,2119	0,0075968
650	0,152272524	0,847727	518,35647	0,0079423
700	0,120358484	0,879642	499,55012	0,0082565
750	0,095174277	0,904826	485,64603	0,0085377
800	0,075345139	0,924655	475,2314	0,008786
850	0,059745776	0,940254	467,34704	0,0090029
900	0,047472082	0,952528	461,32509	0,0091907
950	0,037806431	0,962194	456,69088	0,0093519
1000	0,030183682	0,969816	453,10129	0,0094896
Nilai D(tp) terkecil				0,005052

- Menentukan interval penggantian *tool* OP1 L1 (t_p) dengan $D(tp)$ terendah.
Berdasarkan tabel perhitungan *age replacement* diatas maka interval penggantian *tool* OP1 L1 saat nilai (t_p) dengan *downtime* terendah adalah 200 menit. Jadi *tool* OP1 L1 diganti setiap 200 menit atau 3,33 jam.
- Berikut merupakan rekapitulasi penjadwalan menggunakan *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime* pada *tool* kritis:

No.	Tool Kritis	Nilai D(tp) terendah	Nilai (tp) saat D(tp) terendah (Menit)
1.	OP1 L1	0,005052	200
2.	OP2 L3	0,006974	200
3.	OP5 B1	0,003639	250
4.	OP6 H1	0,011167	200
5.	OP6 H2	0,010057	250

4.9 Menghitung *Downtime* Sebelum Dan Sesudah Penerapan Metode *Age Replacement*

Dalam perhitungan *downtime* dilakukan perhitungan sebelum dan sesudah menerapkan metode *Age Replacement*. Pada perhitungan *downtime* sebelum menerapkan metode *Age Replacement* dilakukan perhitungan menggunakan nilai $D(tp)$ pada saat nilai *downtime* rata-rata atau pada saat nilai MTTF (*Mean Time to Fepaire*). Sedangkan untuk menentukan perhitungan *downtime* setelah penerapan metode metode *Age Replacement* adalah dengan menggunakan nilai $D(tp)$ pada saat nilai *downtime* berdasar pada kondisi minimal. Berikut merupakan contoh perhitungan *downtime* sebelum dan sesudah menggunakan metode *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime* pada *tool* OP1 L1.

- Menentukan durasi
Data kerusakan *tool* yang diambil untuk penelitian adalah selama 3 bulan (bulan april – juni 2018). Selama periode pengambilan data tersebut ada 61 hari kerja dengan jam kerja 24 jam per hari terbagi dalam 3 *shift* kerja.
Durasi = 61 Hari x 24 Jam x 60 Menit = 87840 menit.
- Perhitungan *Downtime Tool* OP1 L1 Sebelum Penerapan *Age Replacement*
Nilai $D(tp)$ saat MTTF adalah 0,00634
 $Downtime = D(tp) \times Durasi$
 $Downtime = 0,00634 \times 87840$
 $Downtime = 557,136$ Menit
- Perhitungan *Downtime Tool* OP1 L1 Sesudah Penerapan *Age Replacement*
Nilai $D(tp)$ terkecil adalah 0,005052
 $Downtime = D(tp) \times Durasi$
 $Downtime = 0,005052 \times 87840$
 $Downtime = 443,765$ Menit

Total *downtime* sebelum penerapan *age replacement* adalah 3612,636 menit. Sedangkan total *downtime* setelah penerapan *age replacement* adalah 3240,45 menit. Maka terjadi penurunan total *downtime* sebesar 372,177 menit atau 10,3%.

4.10 Menghitung *Breakdown Tool*

Untuk menentukan *breakdown* dapat ditentukan sebelum dan setelah penerapan *age replacement*. Untuk menentukan *breakdown* sebelum penerapan *age replacement* dapat digunakan data *breakdown tool* dari perusahaan. Sedangkan untuk dapat menentukan *breakdown* setelah penerapan metode *age replacement* digunakan nilai t_p (interval penggantian) saat $D(tp)$ total *downtime* paling rendah.

Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan *downtime tool* pada *tool* kritis sebelum dan sesudah penerapan metode *age replacement*:

No.	Tool Kritis	Breakdown Per Hari Sebelum Penerapan <i>Age Replacement</i>	Breakdown Per Hari Setelah Penerapan <i>Age Replacement</i>
1.	OP1 L1	3	7
2.	OP2 L3	3	7
3.	OP5 B1	2	6
4.	OP6 H1	5	7
5.	OP6 H2	3	6

4.11 Menghitung *Availability Tool*

Availability menunjukkan kemampuan komponen untuk berfungsi setelah dilakukan tindakan perawatan terhadapnya. Dengan demikian semakin besar nilai *availability* menunjukkan semakin tinggi kemampuan komponen tersebut, atau semakin nilai *availability* mendekati angka 1 maka semakin baik keadaan komponen tersebut untuk dapat beroperasi sesuai fungsinya (Djunaidi & Sufa, 2007). Untuk dapat menghitung nilai *availability* maka menggunakan nilai $D(tp)$ paling minimal atau terendah.

Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan *availability tool* kritis setelah penerapan metode *age replacement* :

No.	Tool Kritis	Nilai <i>Availability</i>
1.	OP1 L1	0,9949
2.	OP2 L3	0,9930
3.	OP5 B1	0,9963
4.	OP6 H1	0,9888
5.	OP6 H2	0,9899

4.12 Menghitung *Reliability Tool*

Untuk menentukan *reliability* dapat ditentukan sebelum penerapan metode *age replacement* dan sesudah penerapan metode *age replacement*. Untuk dapat menentukan nilai *reliability* sebelum penerapan metode *age replacement* adalah dengan menggunakan nilai tp (interval waktu penggantian) pada saat $MTTF$ (*Mean Time To Failure*). Sedangkan untuk menentukan nilai *reliability* sesudah penerapan metode *age replacement* dengan menggunakan nilai tp (interval waktu penggantian) pada saat $D(tp)$ total *downtime* untuk kegiatan *preventive* paling minimal (Mutiaru et al., 2016). Rumus *reliability* yang digunakan tergantung dari distribusi terpilih yang sudah di uji *goodness of fit* nya.

Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan *reliability* pada tool kritis sebelum dan sesudah penerapan metode *age replacement* :

No.	Tool Kritis	<i>Reliability</i> Sebelum <i>Age Replacement</i>	<i>Reliability</i> Sesudah <i>Age Replacement</i>	Peningkatan <i>Reliability</i>
1.	OP1 L1	0,4001	0,9036	0,5035
2.	OP2 L3	0,3923	0,8708	0,4784
3.	OP5 B1	0,3617	0,8528	0,4911
4.	OP6 H1	0,3678	0,6072	0,6072
5.	OP6 H2	0,3547	0,6753	0,3206

5. KESIMPULAN

Untuk menentukan interval penggantian *tool* dengan mengurangi *downtime* pada *cylinder liner line* departemen *machining* PT. Kubota Indonesia adalah menggunakan metode *age replacement* dengan kriteria minimasi *downtime*, metode *availability*, dan *reliability*. Karena setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *age replacement*, dapat diketahui jadwal penggantian *tool* atau interval penggantian *tool* di *cylinder liner line*. Interval penggantian pada *tool* OP1 L1 dilakukan setelah beroperasi 200 menit, interval penggantian pada *tool* OP2 L3 dilakukan setelah beroperasi 200 menit, interval penggantian pada *tool* OP5 B1 dilakukan setelah beroperasi 250 menit, interval penggantian pada *tool* OP6 H1 dilakukan setelah beroperasi 200 menit, dan interval penggantian pada *tool* OP6 H2 dilakukan setelah beroperasi 250 menit. Penentuan interval penggantian *tool* berdasarkan nilai total *downtime* $D(tp)$ terkecil dapat mengurangi total *downtime* pada *cylinder liner line* yang sebelum penerapan metode *age replacement* bernilai sebesar 3612,636 menit, sedangkan setelah penerapan metode *age replacement* turun menjadi 3240,45 menit. Maka terjadi penurunan total *downtime* sebesar 372,177 menit atau turun 10,3%. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *availability* pada *tool* kritis, nilai *availability tool* mendekati angka 1 yang berarti semakin baik keadaan *tool* tersebut untuk beroperasi sesuai fungsinya. Dan terakhir dilakukan perhitungan menggunakan metode *reliability* yang didapatkan nilai *reliability* setelah penerapan *age replacement* lebih besar dari sebelum penerapan *age replacement*, dimana semakin tinggi nilai *reliability* suatu *tool* maka semakin kecil pula kemungkinan kerusakan yang akan terjadi pada komponen tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B. S., Steven, E., Christian, H., & Sumanto, T. (2009). Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin B.FLUTE Pada PT AMW. *INASEA*, 10(2), 97–104.
- Afrinaldi, F. (2007). Penentuan Optimal Preventive Replacement Age Untuk Mengurangi Downtime Blade Dan Sambungan AS CAKE BREAKER CONVEYOR (Studi Kasus PT X). *Optimasi Sistem Industri*, 6(2), 103–108.
- Assauri, S. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: LPFE Universitas Indonesia.
- Dania, W. A. P., Purwaningsih, I., & Aristiono, F. A. (2011). Aplikasi Optimal Preventive Replacement Age Model Untuk Menentukan Jadwal Penggantian Komponen Dumping Grate Pada Mesin Ketel Uap (Studi Kasus PG Rejo Agung Baru Madiun). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 49–57.
- Dhillon, B. S. (2002). *Engineering Maintenance : A Modern Approach*. CRC press.
- Djunaidi, M. ., & Sufa, M. F. (2007). Usulan Interval Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Pencetak Botol (Mould Gear) Berdasarkan Kriteria Minimasi Downtime. *Jurnal Teknik Gelagar*, 18(1), 33–41.

- Ebeling, C. E. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. McGraw-Hill.
- Jardine, A. K. S., & Tsang, A. H. C. (2013). *Maintenance, Replacement, and Reliability* (Second). CRC Press. Retrieved from <http://www.crcpress.com>
- Krisnadi, J. W., Soemadi, K., & Mustofa, F. H. (2014). Optimisasi Waktu Penggantian Komponen Pada Lokomotif DE CC 201 Menggunakan Metoda Age Replacement Di PT. Kereta Api Indonesia. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 01(04).
- Mutiara, S. D., Rahman, A., & Hamdala, I. (2016). Perencanaan Preventive Maintenance Komponen Cane Cutter I Dengan Pendekatan Age Replacement (Studi Kasus di PG Kebon Agung Malang), 396–405.
- Ngadiyono, Y. (2010). *Pemeliharaan Mekanik Industri*. Kemendiknas Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Purnama, J., Putra, Y. A., & Kalamollah, M. (2015). Metode Age Replacement Digunakan Untuk Menentukan Interval Waktu Perawatan Mesin Pada Armada Bus. *Sminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III 2015 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 115–126.
- Santoso, E., & Chairul, E. J. (2007). Minimasi Downtime Tool Punch Mesin Heading Pada Preventive Maintenance Dengan Metode Age Replacement. *INASEA*, 8(2), 134–143.
- Situmorang, R. (2015). *Alat Potong Mesin Perkakas*. Politeknik Negeri Bandung.
- Sodikin, I. (2008). Jardine, Penentuan Perawatan Preventif Komponen Elektrik Dan Komponen Mekanik Yang Optimal Pada Mesin Excavator Seri PC 200-6 Dengan Pendekatan Model. *Jurnal Teknologi*, 1(2), 150–160.
- Taufik, & Septyani, S. (2015). Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Turbin Di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin. *Junal Optimasi Sistem Industri*, 14(2), 238–258.
- Vidasari, D., Soemadi, K., & Mustofa, F. H. (2015). Interval Waktu Penggantian Pencegahan Optimal Komponen Sistem Printing Unit U41 Menggunakan Metode Age Replacement Di PT. Pikiran Rakyat. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 03(01), 152–163.

**KEGIATAN ASISTENSI TAHAP I
(PRA SEMINAR PROPOSAL)**

KEGIATAN ASISTENSI TAHAP I
(Pra Seminar Proposal)

Nama Mahasiswa : M Reza Prawira Pembimbing 1 : Irwan Sukendar, ST., MT
Judul TA : Pembimbing 2 : Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
	3/8-2018	- Tryana Rusdi - met pen	ks
	11/8-2018	vet mabdel	ks
	21/8-18	- Biki ber mellek proposal - - mendaly	ks

**KEGIATAN TAHAP II
(PRA SEMINAR KEMAJUAN)**

KEGIATAN ASISTENSI TAHAP II
(Pra Seminar Kemajuan)

Nama Mahasiswa : Muhammad Reza Prawira

Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode *Age Replacement* Untuk Meminimasi
Downtime Tool Pada *Cylinder Liner Line* Di Departemen
Machining PT. Kubota Indonesia.

Pembimbing 1 : Irwan Sukendar, ST., MT

Pembimbing 2 : Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
	4/3-2019	Buat ppt - - makalah	le
	12/3-2019	Diperbaiki boleh dgn Seminar Progress	le

KEGIATAN ASISTENSI TAHAP II
(Pra Seminar Kemajuan)

Nama Mahasiswa : Muhammad Reza Prawira

Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode *Age Replacement* Untuk Meminimasi
Downtime Tool Pada *Cylinder Liner Line* Di Departemen
Machining PT. Kubota Indonesia.

Pembimbing 1 : Irwan Sukendar, ST., MT

Pembimbing 2 : Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng

No.	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
	4/3'19	Selesai analisis & publikasi - pararel dgn bab 1	R
	8/3'19	- Anal. Bab 5 - Bab 10 & 11 - Sup lphr dan Puzo	R

**LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL
TUGAS AKHIR**



LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Rabu
Tanggal : 29 Agustus 2018
Tempat : R.Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Muhammad Reza Prawira
NIM : 31601400941
Bidang Minat : Teknik Industri
Judul TA : Penerapan Metode Age Replacement Untuk Meminimasi Downtime Tool
Pada Mesin Di Departement Machining PT.Kubota Indonesia

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Judul → mesin opa ? Downtime mesin / tool	
2.	latur belakang	
3.	perumusan masalah = ada 5.	
4.	Sistematika penulisan - hal 5	
5.	Daftar pustaka	
6.	batas = biaya perawatan	

Semarang, 29 Agustus 2018

Penilai 1,

Dr. Andre Sugiyono, ST, MM
NIDN 06-0308-8001



LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Rabu
Tanggal : 29 Agustus 2018
Tempat : R.Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Muhammad Reza Prawira
NIM : 31601400941
Bidang Minat : Teknik IndustriTeknik Industri
Judul TA : Penerapan Metode Age Replacement Untuk Meminimasi Downtime Tool
Pada Mesin Di Departement Machining PT.Kubota Indonesia

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Tujuan → belum ada metoda .	

Semarang, 29 Agustus 2018

Penilai 2,

Irwan Sukendar, ST, MT
NIDN 00-1001-7601

**LEMBAR REVISI SEMINAR KEMAJUAN
TUGAS AKHIR**



**LEMBAR REVISI SEMINAR
 KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Senin
 Tanggal : 18 Maret 2019
 Tempat : R.Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

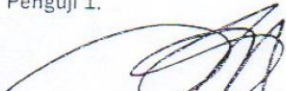
Nama : Muhammad Reza Prawira
 NIM : 31601400941
 Bidang Minat : Teknik Industri
 Judul TA : Penerapan Metode Age Replacement Untuk Meminimasi Downtime Tool Pada Mesin Di Departement Machining PT.Kubota Indonesia

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO	REVISI	BATAS REVISI
1.	Abstrak - 1 paragraf, 1 spasi, kata kunci	
2.	perumusan masalah - blm ada jadwal penggantian - waktu downtime lama	
3.	Sistematisasi penulisan bab 6	
4.	TTF dan TTF	
5.	Corrective vs preventive	

Semarang, 18 Maret 2019

Penguji 1.


 Dr. H. Andre Sugiyono, ST, MM
 NIP / NIDN : 06-0308-8001

Acc
Revisi

6. Uptime & Uchway -
 7. Availability & Reliability

8/4 2019




**LEMBAR REVISI SEMINAR
 KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : **Senin**
 Tanggal : **18 Maret 2019**
 Tempat : **R.Seminar**

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **Muhammad Reza Prawira**
 NIM : **31601400941**
 Bidang Minat : **Teknik Industri**
 Judul TA : **Penerapan Metode Age Replacement Untuk Meminimasi Downtime Tool Pada Mesin Di Departement Machining PT.Kubota Indonesia**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Abstrak	
2.	Analisa downtime ^{Before & after} di 3.33 jam → ?	6x Breakdown ?
3.	Beda MTFF. MTBF ?	
4.	Tabel 2.1. (✓) → problem ?	
5.	0.3 ; 0.4 ?	
6.	Upl or tiap interne waktu kersakan.	
7.	$X_i = t_i \rightarrow 89.95$?	
8.	Penomoran hal.	
9.	setiap rumus hrs ada & landasan teori	

di 29/3-19

Semarang, 18 Maret 2019

Penguji 2.

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT
 NIP / NIK : 06-2405-7901

⇓
 setiap hitungan hrs ada & landasan teori

⇓
 setiap angka ada penjelasan & rumus

@@
 Bersyarat akan & hnyakan wkt sidang



LEMBAR REVISI SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : **Senin**
Tanggal : **18 Maret 2019**
Tempat : **R.Seminar**

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **Muhammad Reza Prawira**
NIM : **31601400941**
Bidang Minat : **Teknik Industri**
Judul TA : **Penerapan Metode Age Replacement Untuk Meminimasi Downtime Tool Pada Mesin Di Departement Machining PT.Kubota Indonesia**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	CONTOH PERHITUNGAN ADA YG SALAH PARIS	OK
2.	ANALISA DI TABEL MITR	<i>[Signature]</i>
3.	ANALISA DI TABEL AGE REPLACEMENT.	28/19 /3

Semarang, 18 Maret 2019

Penguji 3.,

[Signature]
Brav Deva Bernadhi, ST.MT
NIP / NIK : 06-3012-8601

**LEMBAR REVISI DAN TUGAS UJIAN
SARJANA**



LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Jum'at
Tanggal : 10 Mei 2019
Tempat : R.Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :


Nama : Muhammad Reza Prawira
NIM : 31601400941
Judul TA : Penerapan Metode Age Replacement Untuk Mengurangi Downtime Tool Pada Cylinder Liner Line Di Departemen Machining Di PT.Kubota Indonesia

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:


NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Jml breakdown meningkat?	
2.	Opa yg dimaksud age replacement?	
3.	eternity jml breakdown meningkat -biaya → pemborosan	

NO.	TUGAS
	22/5 RZ Kurni

Mengetahui,
Ketua Tim Penguji


Dr. Andre Sugiyono, ST, MM
NIDN 06-0308-8001

Semarang, 10 Mei 2019
Penguji,


Dr. Andre Sugiyono, ST, MM
NIDN 06-0308-8001



LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Jum'at
Tanggal : 10 Mei 2019
Tempat : R.Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

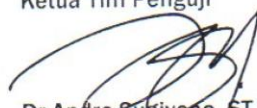
Nama : Muhammad Reza Prawira
NIM : 31601400941
Judul TA : Penerapan Metode Age Replacement Untuk Mengurangi
Downtime Tool Pada Cylinder Liner Line Di Departemen
Machining Di PT.Kubota Indonesia

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:


NO.	REVISI	BATAS REVISI
-	Gambar ✓ pola dit. neg ? - flw chart perbaikan - weibull => eksponensial) ✓ Acc	

NO.	TUGAS

Mengetahui,
Ketua Tim Penguji


Dr. Andre Sugiyono, ST, MM
NIDN 06-0308-8001

Semarang, 10 Mei 2019
Penguji,


Nuzulia Khoiriyah, ST, MT
NIDN 06-2405-7901



LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Jum'at
Tanggal : 10 Mei 2019
Tempat : R.Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :


Nama : Muhammad Reza Prawira
NIM : 31601400941
Judul TA : Penerapan Metode Age Replacement Untuk Mengurangi Downtime Tool Pada Cylinder Liner Line Di Departemen Machining Di PT.Kubota Indonesia

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	GAMBAR 4.4 ALUR PROSES . TOLONG GAMBARNYA DICENGGKAPI	OK
2.	ANALISA PERHITUNGAN TTF DAN TTR .	Raw
3.	AVAILABILITY + RELIABILITY MERUPAKAN FAKTOR PENTING, BAGAIMANA HASIL PERUMUSAN DARI KEDUA FAKTOR TERSEBUT.	22/5

NO.	TUGAS

Mengetahui,
Ketua Tim Penguji


Dr. Andre Sugiyono, ST, MM
NIDN 06-0308-8001

Semarang, 10 Mei 2019
Penguji,


Brav Deva Bernadhi, ST.MT
NIDN 06-3012-8601

**DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL DAN
KEMAJUAN TUGAS AKHIR**



DAFTAR HADIR PESERTA SEMINAR PROPOSAL TA

Nama : Muhammad Reza Prawira
 NIM : 31601400941
 Tanggal : 29 Agustus 2018

No	Nama	NIM	Tanda Tangan
1	Flamet Widodo	31601400975	
2	Tectona Fariz I.	31601900971	
3	M. Nastain	31601400982	
4	Novian Tri Juwandi	31601400953	
5	Kusniar Reza M	31601400921	
6	Wufi L Hafim	31601300859	
7	Putra	31601900955	
8	Laela Hidayatuz	31601400922	
9	Dewi Purwanti	31601400890	
10	Moch Irfan Cesarianto	31601400929	
11	ILHAM GUTAILAR	31601601391	
12	Siti Abidatul Ulfa	31601400973	
13	Muhammad Tamyis	31601400944	

NB. Peserta seminar minimal 10 orang

Semarang, 29 Agustus 2018
 Ketua Tim Penilai,

Dr. Andre Sugiyong, ST, MM
 NIDN 06-0308-8001



**DAFTAR HADIR PESERTA
 KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Reza Prawira
 NIM : 31601400941
 Tanggal : 18 Maret 2019

No	Nama	NIM	Tanda Tangan
1.	Martariko C	31601400927	
2.	Bowita O. Maera	31601400890	
3.	Du Nuloni	31601400903	
4.	Mur Ami Sigakina	31601400934	
5.	Eni Alsidatul Uha	31601400973	
6.	Novel	31601400952	
7.	M. Almas, Rozita	31601400931	
8.	ARISMA TRIA	31601400890	
9.	Benny 103	31601400916	
10.	Novian Tri Juwandi	31601400953	
11.	M. Nastain	31601400982	
12.	Telutona	31601400979	
13.	Villy	31601400984	
14.	Seto Sigit	31601400970	
15.	Teddi Ynggalama	31601400980	

Semarang, 18 Maret 2019
 Ketua Tim Penilai,

Dr. H. Andre Sugiyono, ST, MM
 NIP/NIDN.:06-0308-8001

HASIL TURN IT IN

LAPORAN TUGAS AKHIR PENERAPAN METODE AGE REPLACEMENT UNTUK MENGURANGI DOWNTIME TOOL PADA CYLINDER LINER LINE DI DEPARTEMEN MACHINING PT. KUBOTA INDONESIA

ORIGINALITY REPORT

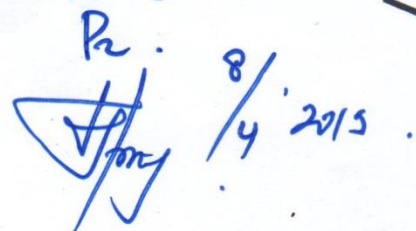
7%	6%	1%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	library.binus.ac.id Internet Source	1%
2	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
3	industri.ft.unand.ac.id Internet Source	1%
4	www.scribd.com Internet Source	<1%
5	docplayer.info Internet Source	<1%
6	es.scribd.com Internet Source	<1%
7	thesis.binus.ac.id Internet Source	<1%
8	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1%



Pa.
8/4/2015



9	Submitted to Beijing World Youth Academy Student Paper	<1%
10	id.123dok.com Internet Source	<1%
11	research-dashboard.binus.ac.id Internet Source	<1%
12	media.neliti.com Internet Source	<1%
13	ejournal.itenas.ac.id Internet Source	<1%
14	repository.usu.ac.id Internet Source	<1%
15	S. Sathanathan. "Delay-Dependent Criteria for Robust Stabilization of Markovian Switching Networks with Time-Varying Delay", Stochastic Analysis and Applications, 07/2009 Publication	<1%
16	fr.scribd.com Internet Source	<1%
17	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
18	Luis C. Corchón. "Theories of Imperfectly Competitive Markets", Springer Nature America, Inc, 2001	<1%

19 [vdocuments.site](#) <1 %
Internet Source

20 Submitted to Universitas Putera Batam <1 %
Student Paper

21 Garbatov, Y.. "Structural maintenance planning based on historical data of corroded deck plates of tankers", Reliability Engineering and System Safety, 200911 <1 %
Publication

22 [eprints.uns.ac.id](#) <1 %
Internet Source

23 [edoc.site](#) <1 %
Internet Source

24 [research.binus.ac.id](#) <1 %
Internet Source

25 Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya <1 %
Student Paper

26 Submitted to Universitas Islam Indonesia <1 %
Student Paper

27 [www.slideshare.net](#) <1 %
Internet Source

28 K.R. Rao. "Multiple template matching using <1 %

the expansion filter", IEEE Transactions on
Circuits and Systems for Video Technology,
1994

Publication

29	www.ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	<1%
30	repository.widyatama.ac.id Internet Source	<1%
31	repository.unand.ac.id Internet Source	<1%
32	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1%
33	Submitted to Universitas International Batam Student Paper	<1%
34	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1%
35	tip.ub.ac.id Internet Source	<1%
36	www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id Internet Source	<1%
37	ejournal.its.ac.id Internet Source	<1%
38	journal.bakrie.ac.id Internet Source	<1%

39	www.cpsimoes.net Internet Source	<1%
40	www.neliti.com Internet Source	<1%
41	repository.ekuitas.ac.id Internet Source	<1%
42	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1%
43	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1%
44	mjmst.unimal.ac.id Internet Source	<1%
45	mafiadoc.com Internet Source	<1%
46	jurnal.itats.ac.id Internet Source	<1%
47	Zuverlässigkeitsrechnung, 1978. Publication	<1%
48	www.ebeach.no Internet Source	<1%
49	niduramokkomarudin.blogspot.com Internet Source	<1%
50	scholar.unand.ac.id Internet Source	

<1%

51

digilib.umg.ac.id

Internet Source

<1%

52

digilib.uin-suka.ac.id

Internet Source

<1%

53

www.ijaera.org

Internet Source

<1%

54

www.slideserve.com

Internet Source

<1%

55

bookily.org

Internet Source

<1%

56

fti.unissula.ac.id

Internet Source

<1%

57

eprints.upnjatim.ac.id

Internet Source

<1%

58

www.scacp.cz

Internet Source

<1%

59

pt.scribd.com

Internet Source

<1%

60

rizqithewinner.blogspot.com

Internet Source

<1%

61

www.sba.net.in

Internet Source

<1%

62 yudhaprase.wordpress.com <1%
Internet Source

63 Submitted to Universitas Dian Nuswantoro <1%
Student Paper

64 ptkubota.co.id <1%
Internet Source

65 Springer-Lehrbuch, 2006. <1%
Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off