

SKRIPSI

**EFEK VARIASI KEDALAMAN PEMAKAN BENDA KERJA ST 41
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES FRAIS
VERTIKAL**

RAFIF FADILLAH HABIBI
71190911014



**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEK VARIASI KEDALAMAN PEMAKAN BENDA KERJA ST 41
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES FRAIS
VERTIKAL**

Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara

Oleh :

RAFIF FADILLAH HABIBI

71190911014

Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Suhardi Napid, MT

Ahmad Bakhori.ST.MT

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Muksin Rasyid Harahap S.Pd, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**EFEK VARIASI KEDALAMAN PEMAKAN BENDA KERJA ST 41
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES FRAIS
VERTIKAL**

Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara

Oleh :

RAFIF FADILLAH HABIBI

71190911014

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

Ir.H.Abdul Haris Nasution,MT

Ir.Muksin R.Harahap,SP.d,MT

M.Rafiq Yanhar,ST,MT

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir.Muksin R.Harahap,SP.d,MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rafif Fadillah Habibi

NPM : 71190911014

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : EFEK VARIASI KEDALAMAN PEMAKAN BENDA KERJA ST
41 TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES
FRAIS VERTIKAL

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan dan tata tertib Universitas Islam Sumatera Utara.

Medan 21 Agustus 2023

Rafif Fadillah Habibi
NPM : 71190911014

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Rafif Fadillah Habibi
Jenis Kelamin : Laki-Laki
TTL : Medan 23 Agustus 2001
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam
No. HP : 085668066374
Email : rafif.fadillah.habibi@gmail.com
Nama Ayah : Legimin
Nama Ibu : Meriyanti, SH

PENDIDIKAN

1. Mahasiswa Fakultas Teknik : 2019-2023
2. SMA Swasta Eria : 2016-2019
3. SMP Swasta Nurul Hadina : 2013-2016
4. MI Ar-Ridha : 2007-2013

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan 21 Agustus 2023

Rafif Fadillah Habibi
NPM : 71190911014

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan pengetahuan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah “Efek Variasi Kedalaman Pemakan Benda Kerja ST 41 Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Frais Vertikal”.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis dapat banyak bantuan moril dan nasehat serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, maka dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan bantuan moril dan materi kepada penulis.
2. Bapak Ir.Muksin R.Harahap,S.Pd.MT ,selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Ir.Muksin R.Harahap,S.Pd.MT,selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Bapak Ir.Suhardi Napid.ST.MT,dan Bapak Ahmad Bakhori.ST.MT,selaku Dosen Pembimbing I dan pembimbing II yang penuh perhatian dan dapat

dihubungi sewaktu-waktu disertai banyak menambah ilmu pengetahuan yang relevan dalam penulisan karya ini.

5. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara angkatan 2019 yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaannya dan kiranya penulisan tugas akhir ini banyak menambah wawasan dan pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis dan berharap dapat berguna bagi pembaca.

Medan 21 Agustus 2023

Penulis

Rafif fadillah habibi

NPM.71190911014

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan penelitian	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Manfaat penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Baja dan panduannya.....	5

2.2 Sifat-Sifat Baja	7
2.2.1 Sifat mekanik pada baja.....	7
2.2.2 Nilai keuletan bahan atau <i>ductility</i>	7
2.2.3 Nilai ketangguhan bahan atau <i>thoughness</i>	7
2.2.4 Nilai kekuatan tarik bahan atau <i>tensile test</i>	7
2.3 Nilai kekerasan	8
2.4 Baja ST 41	8
2.4.1 Peningkatan Kandungan Unsur	8
2.4.2 Kandungan unsur-unsur baja St 41.....	8
2.5 Proses Frais.....	9
2.5.1 Klasifikasi proses frais.....	11
2.5.2 Frais periperal (<i>Peripheral Milling</i>)	11
2.5.3 Frais muka (<i>Face Milling</i>)	11
2.5.4 Frais jari (<i>End Milling</i>)	11
2.6 Metode Proses Frais	12
2.6.1 Frais naik (<i>Up Milling</i>)	12
2.6.2 Frais turun (<i>Down Milling</i>).....	13
2.7 Jenis Mesin Frais	14
2.8 Parameter yang dapat diatur pada mesin frais	16
2.9 Elemen Dasar Proses Frais	18

2.10 Geometri Pahat Frais	20
2.11 Macam macam pahat Frais	22
2.11.1 Pisau Frais Mantel (<i>Plain Milling Cutter/ Helical Milling Cutter</i>)	22
2.11.2 Pisau frais sudut (<i>Angle Milling Cutter</i>)	22
2.11.3 Pisau ekor burung (<i>Dove Tail Milling Cutter</i>)	23
2.11.4 Pisau frais alur melingkar (<i>Woodruff Keyseat Milling Cutter</i>) ..	23
2.11.5 Pisau frais jari (<i>Endmill Cutter</i>)	24
2.12 Komponen-komponen mesin Frais.....	24
2.12.1 Alas Mesin (<i>Base</i>).....	24
2.12.2 Kolom mesin (badan mesin).....	25
2.12.3 Lutut (<i>Knee</i>).....	25
2.12.4 Sadel (dudukan meja)	25
2.12.5 Meja mesin (<i>Table</i>)	26
2.12.6 Lengan (<i>Arm</i>).....	26
2.12.7 <i>Spindle</i>	26
2.12.8 <i>Arbor</i>	27
2.12.9 Pisau Frais	27
2.12.10 <i>Support Arbor</i> (Pendukung arbor)	27
2.12.11 <i>Milling Head</i>	27

2.12.12 <i>Ram</i>	27
2.12.13 Motor Penggerak	28
2.12.14 <i>Handle</i>	28
2.12.15 Tombol <i>Emergency Stop</i>	28
2.12.16 Lampu Penerangan	28
2.12.17 Sistem pendingin	28
2.12.18 Sistem otomatis meja mesin	29
2.12.19 Panel Kecepatan	29
2.13 Kekasaran permukaan.....	29

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	33
3.2 Tempat dan Waktu	33
3.3 Alat dan Bahan	34
3.3.1 Alat	34
3.3.2 Bahan	37
3.4 Pelaksanaan Penelitian	38
3.4.1 Proses pengefraisan	38
3.4.2 Tahap pengujian.....	39
3.4.3 Prosedur Pengujian Kekasaran Permukaan	40
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	41

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu pengefraisan 42

4.2 Mengukur kekasaran permukaan Baja St 41 44

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 50

5.2 Saran 51

DAFTAR PUSTAKA..... 52

LAMPIRAN..... 53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1(A) Mesin Frais Vertikal Tipe Column and Knee.....	9
Gambar 2. 2 Mesin Frais Horizontal Tipe Column and Knee.....	10
Gambar 2. 3 Mesin frais Turret Vertikal Horisontal	10
Gambar 2. 4 Klasifikasi Proses Frais	11
Gambar 2. 5 (A) Frais Naik (Up Milling) dan (B) Frais Turun (Down Milling)..	12
Gambar 2. 6 Pahat Frais Identik Dengan Beberapa Pahat Bubut	13
Gambar 2. 7 Mesin Frais Tipe Column and Knee dan Mesin Frais Tipe Bed	15
Gambar 2. 8 Mesin Frais Tipe Khusus (Special Purposes). Mesin Frais Dengan Dua Buah Spindel.....	16
Gambar 2. 9 Mesin Frais CNC Tipe Bed (Bed Type CNC Milling Machine)	16
Gambar 2. 10 Gambar Jalur Pahat Dari Pahat Frais Menunjukkan Perbedaan Antara Gerak Makan Pergigi (ft) dan Gerak Makan Perputaran (fr)..	18
Gambar 2. 11 (A)Skematis Proses Frais Vertical, (B) Skematis Proses Frais Horizontal	19
Gambar 2. 12Geometri Pahat Frais Selubung HSS	21
Gambar 2. 13 Pahat Frais Bentuk Sisipan Dipasang Pada Tempat Pahat Yang Sesuai	21
Gambar 2. 14 Pisau Frais Mantel (Plain Milling Cutter/ Helical Milling Cutter)	22
Gambar 2. 15Pisau Frais Sudut (Angle Milling Cutter)	23
Gambar 2. 16 Pisau Ekor Burung (Dove Tail Milling Cutter).....	23
Gambar 2. 17Pisau Frais Alur Melingkar (Woodruff Keyseat Milling Cutter)....	24

Gambar 2. 18 Pisau Frais Jari (Endmill Cutter).....	24
Gambar 2. 19 Bentuk Profil Kekasaran Permukaan	30
Gambar 3. 1 Gambar Mesin Frais	34
Gambar 3. 2 Pahat FraisHSS Nachi	35
Gambar 3. 3 Jangka Sorong	36
Gambar 3. 4 Surface Roughness Test.....	36
Gambar 3. 5 Baja St 41	37
Gambar 3. 6 Mesin Gergaji.....	38
Gambar 3. 7 Proses Pengefraisan.....	39
Gambar 3. 8 Tes Kekasaran Permukaan.....	40
Gambar 4. 1 Hubungan Kedalaman Potong Dengan Waktu Pemotongan.....	44
Gambar 4. 2 Hubungan Benda Uji R_{an} kali Percobaan Dengan Kekasaran Permukaan rata-rata (R_{av}) Untuk Benda Uji Pertama	45
Gambar 4. 3 Hubungan Benda Uji R_{an} kali Percobaan Dengan Kekasaran Permukaan rata-rata (R_{av}) Untuk Benda Uji Kedua.....	46
Gambar 4. 4 Hubungan Benda Uji R_{an} kali Percobaan Dengan Kekasaran Permukaan rata-rata (R_{av}) Untuk Benda Uji Ketiga.....	46
Gambar 4. 5 Hubungan Benda Uji R_{an} kali Percobaan Dengan Kekasaran Permukaan rata-rata (R_{av}) Untuk Benda Uji Keempat.....	47
Gambar 4. 6 Hubungan Benda Uji R_{an} kali Percobaan Dengan Kekasaran Permukaan rata-rata (R_{av}) Untuk Benda Uji Kelima	48
Gambar 4. 7 Hubungan Benda Uji R_{an} kali Percobaan Dengan Kekasaran Permukaan rata-rata (R_{av}) Untuk Benda Uji Keenam.....	48

Gambar 4. 8 Hubungan Uji Benda-Benda Kerja Dengan Kekasaran Permukaan
rata-rata (R_{av})..... 49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Karakteristik Baja St 41	8
Table 2.2 Sifat Mekanik Baja St 41	9
Table 2.3 Tingkat kekasaran rata-rata Permukaan Menurut Pross Pengerjaannya	32
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	33
Tabel 4. 1 Data Pengujian Dengan Kecepatan Potong,Kecepatan Pada Mesin,dan Kecepatan Pemakanan Secara Konstan	43
Tabel 4. 2 Data Pengujian Kekasaran Permukaan n Kali Pengujian Dengan Kecepatan Potong 30 m/menit,Variasi Kedalaman Potong	44

DAFTAR PUSTAKA

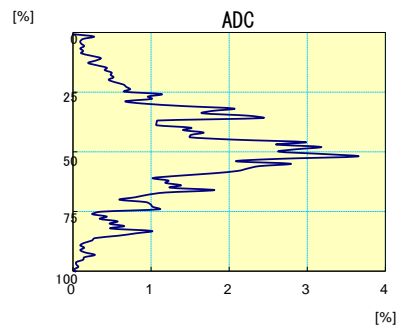
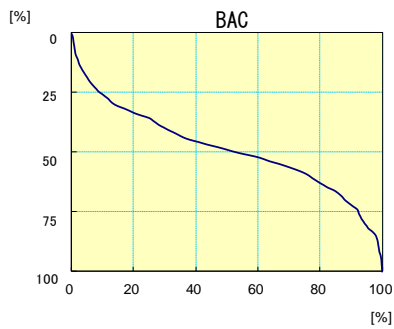
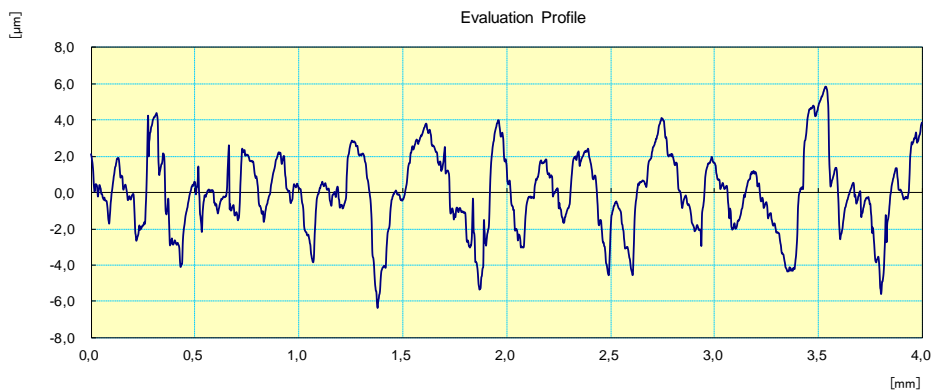
- [1] F. G. U. Dewi and F. Gapsari, "Optimasi Parameter Pembubutan Terhadap Kekasaran Permukaan Produk," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 4, no. 3, pp. 177–181, 2013.
- [2] Hari Yanuar, A. Syarief, and Ach Kusairi, "Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Berbagai Media Pendingin Pada Proses Frais Konvensional," *J. Ilm. Tek. Mesin Unlam*, vol. 03, no. 1, pp. 27–33, 2014
- [3] Z. Y. Andi, "Pengembangan Sistem Identifikasi Fitur Dua Dimensi Kekasaran Permukaan Berbasis Machine Vision untuk Produk Hasil Permesinan," vol. 14, no. 1, pp. 52–57, 2013
- [4] [https://matob.web.id/Mengetahui Prinsip Kerja Mesin Frais: Teknik Memahami Fungsi Dan Manfaatnya - Matob](https://matob.web.id/Mengetahui_Prinsip_Kerja_Mesin_Frais:_Teknik_Memahami_Fungsi_Dan_Manfaatnya_-_Matob)
- [5] Paryanto, Tri. 2005. Pengaruh Variabel Pemotongan Pada Proses Milling Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja. Tugas Akhir. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta. R Gill, Arthur dkk. 2005. *Technology Of Machine Tools*. New York : Mc Graw Hill.
- [6] Dwi Nugroho, Setyawan. 2005. Pahat HSS Pada Mesin Frais Dengan Proses Annealing. Tugas Akhir. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [7] [https://www.academia.edu/ \(15\) proses FRAIS \(MILLING\) | adi prihandana - Academia.edu](https://www.academia.edu/(15)proses_FRAIS_(MILLING)|adi_prihandana_-_Academia.edu)
- [8] [https://proud to be a metallurgist: STRUKTUR MIKRO BAJA KONSTRUKSI ST41 NORMALIZING \(nizammetallurgist.blogspot.com\)](https://proud%20to%20be%20a%20metallurgist%3A%20STRUKTUR%20MIKRO%20BAJA%20KONSTRUKSI%20ST41%20NORMALIZING%20(nizammetallurgist.blogspot.com))
- [9] [https://Mild Steel ST41 SS400 AISI1018 - PT Gaja - Solusi Baja Terbaik](https://Mild%20Steel%20ST41%20SS400%20AISI1018%20-%20PT%20Gaja%20-%20Solusi%20Baja%20Terbaik)
- [10] <http://repository.unimar-amni.ac.id/1794/1/BAB%201.pdf>
- [11] [https://www.etsworlds.id/2019/06/Jenis Pisau/Pahat Mesin Frais dan Fungsinya - ETSWORLDS](https://www.etsworlds.id/2019/06/Jenis_Pisau/Pahat_Mesin_Frais_dan_Fungsinya_-_ETSWORLDS)
- [12] [https://teknikece.com/19 Bagian Mesin Frais dan Fungsinya \[Lengkap\] - Teknikece](https://teknikece.com/19_Bagian_Mesin_Frais_dan_Fungsinya_[Lengkap]_-_Teknikece)

LAMPIRAN



5- Jul -2023

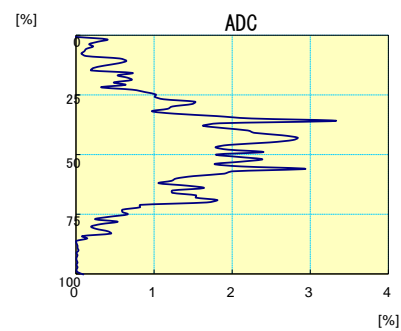
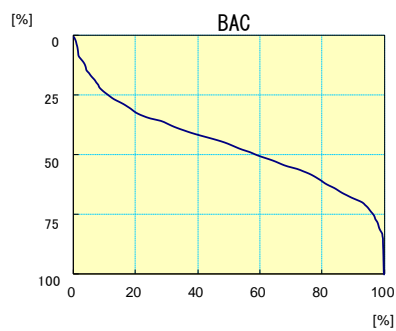
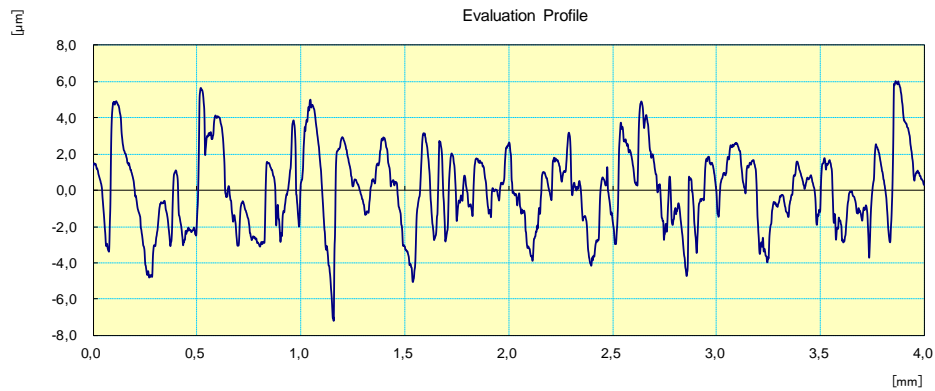
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41A	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μ m	Filter	GAUSS
Ra	1.667 μ m		
Rq	2.118 μ m		
Rz	9.505 μ m		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 0,5 mm A

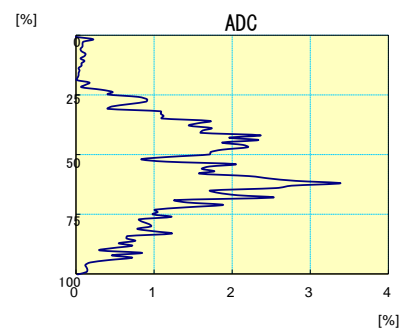
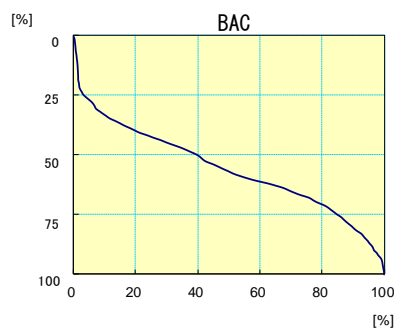
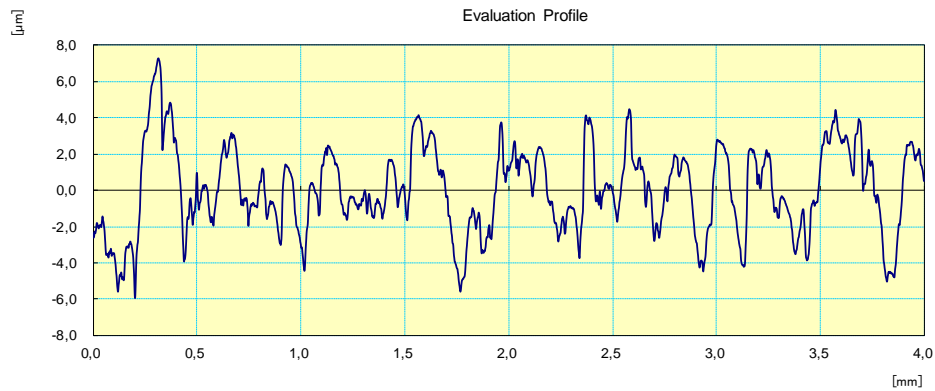
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41B	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μ m	Filter	GAUSS
Ra	1.813 μ m		
Rq	2.225 μ m		
Rz	9.945 μ m		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 0,5 mm B

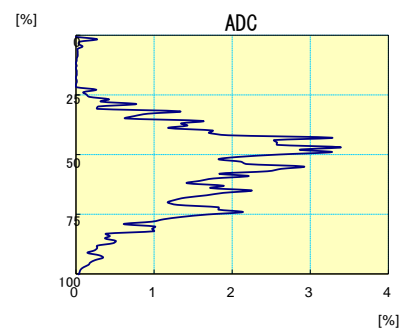
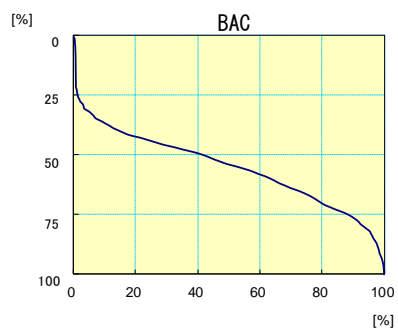
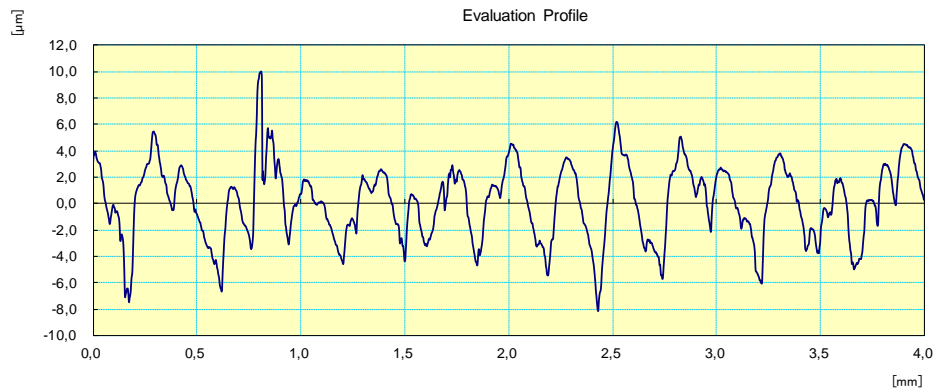
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41C	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μ m	Filter	GAUSS
Ra	1.940 μ m		
Rq	2.328 μ m		
Rz	9.998 μ m		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 0,5 mm C

CERTIFICATE OF INSPECTION



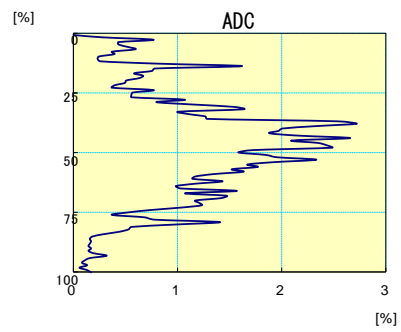
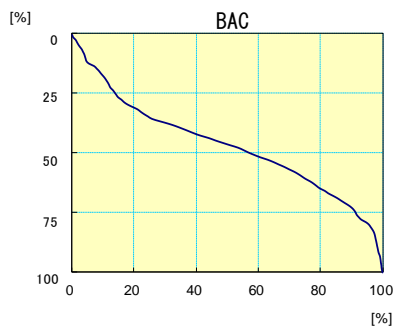
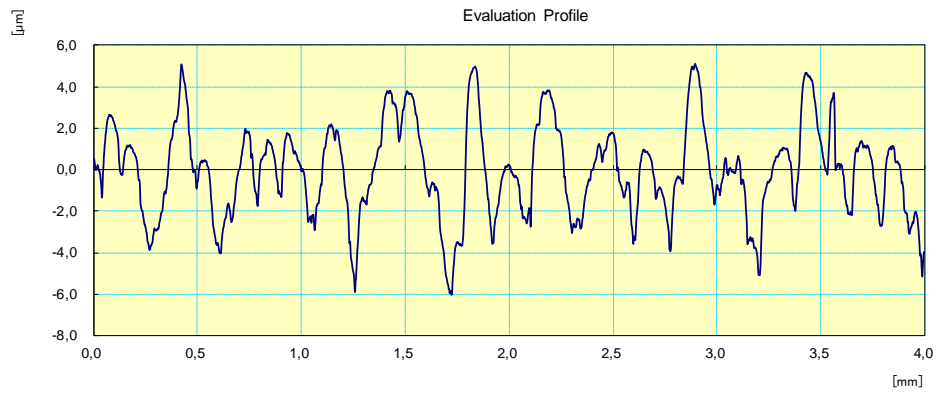
Work Name	ST-41A	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μ m	Filter	GAUSS
Ra	2.308 μ m		
Rq	2.818 μ m		
Rz	13.271 μ m		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 1mm A



5- Jul -2023

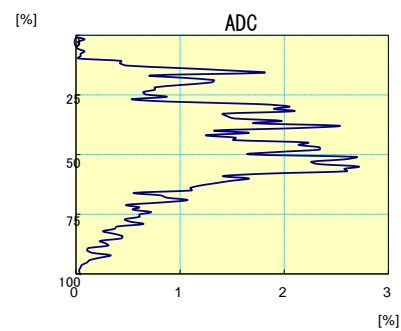
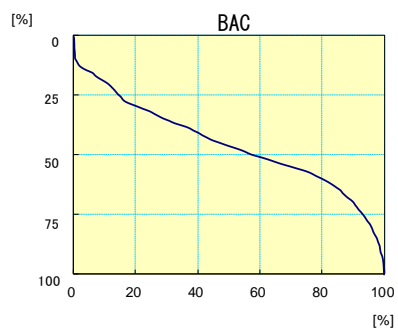
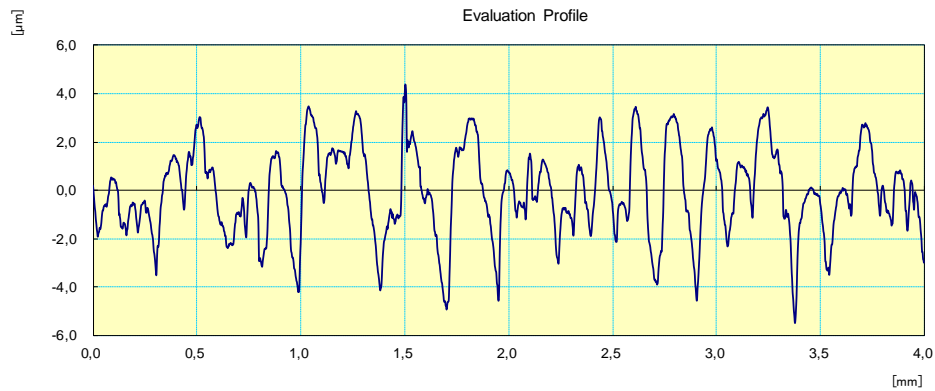
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41B	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μ m	Filter	GAUSS
Ra	1.771 μ m		
Rq	2.223 μ m		
Rz	9.909 μ m		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 1mm B

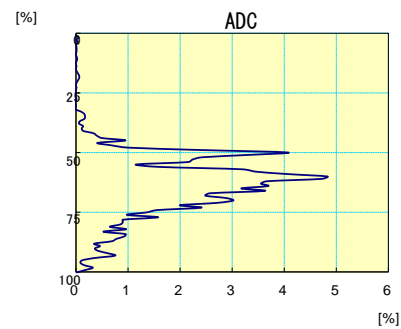
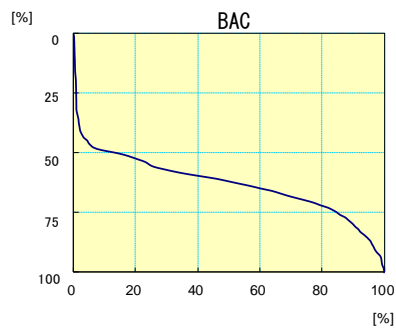
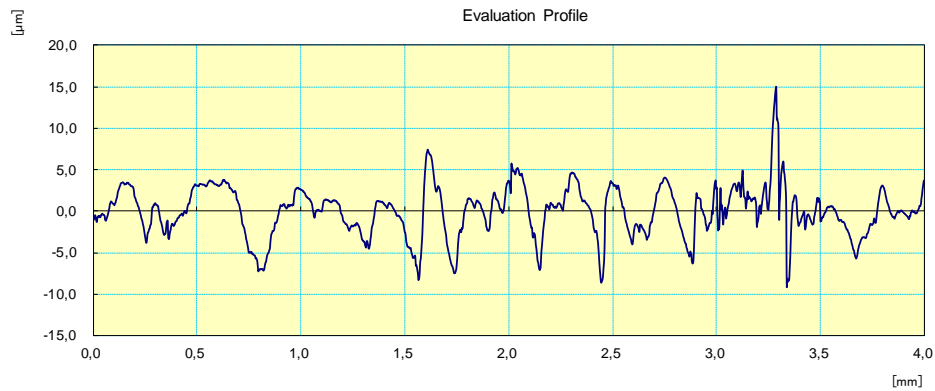
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41C	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	1.466 µm		
Rq	1.801 µm		
Rz	7.980 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 1mm C

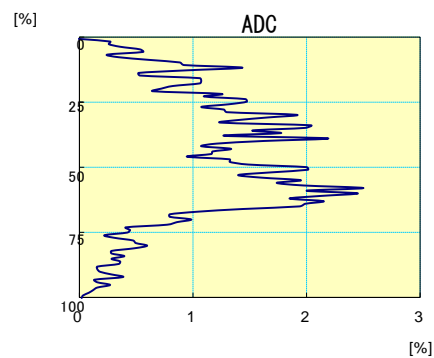
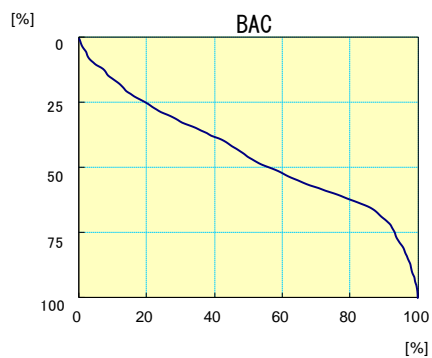
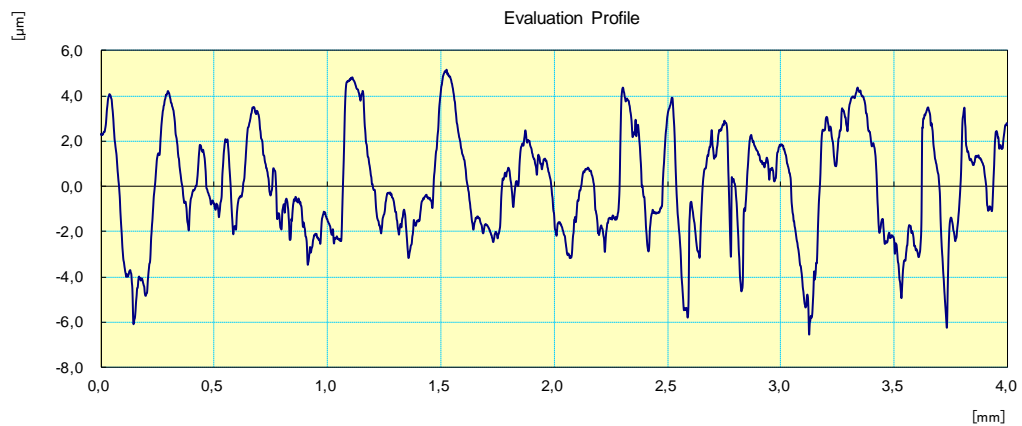
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41A	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.299 µm		
Rq	3.027 µm		
Rz	15.405 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 1,5 mm A

CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41B	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μm	Filter	GAUSS
Ra	2.022 μm		
Rq	2.399 μm		
Rz	9.527 μm		

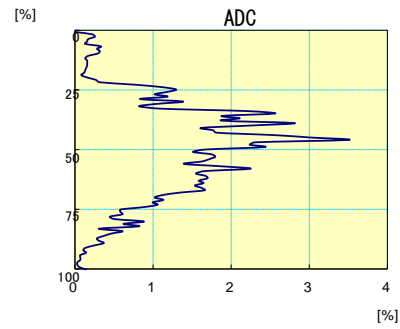
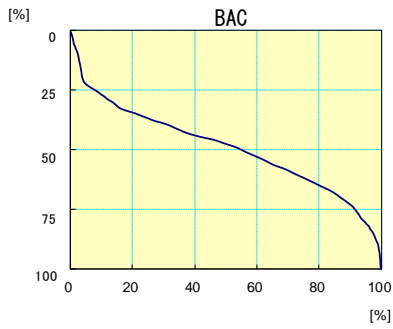
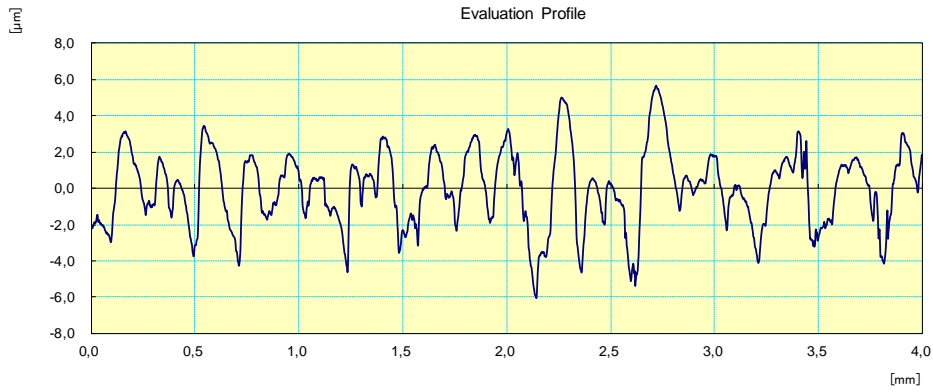
Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 1,5 mm B



5- Jul -2023

#NAME?

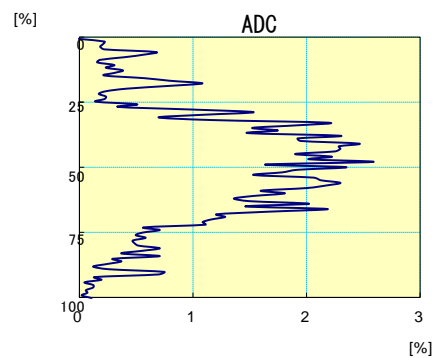
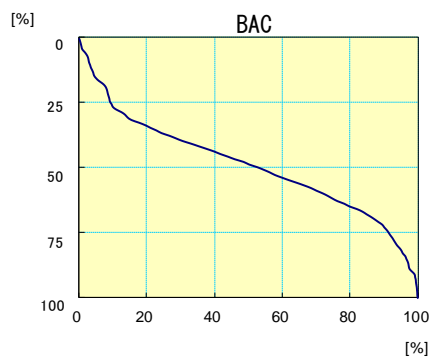
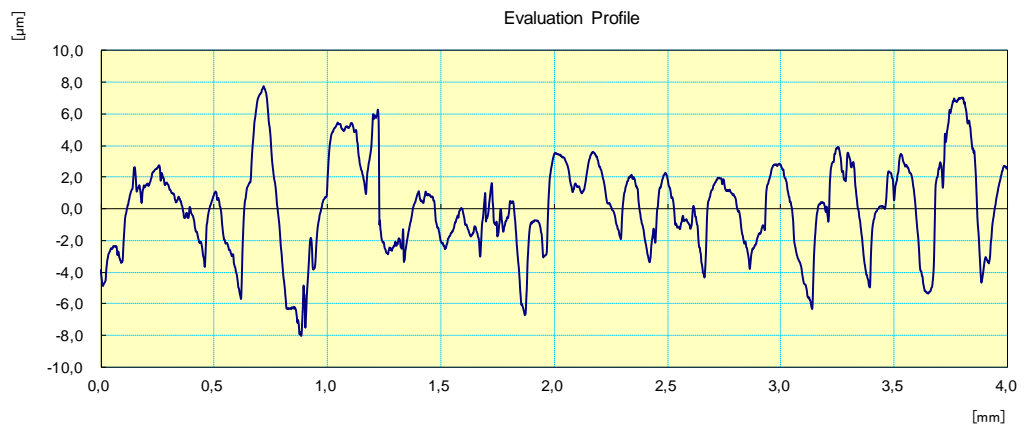
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41C	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5μm	Filter	GAUSS
Ra	1.685 μm		
Rq	2.070 μm		
Rz	8.909 μm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 1,5 mm C

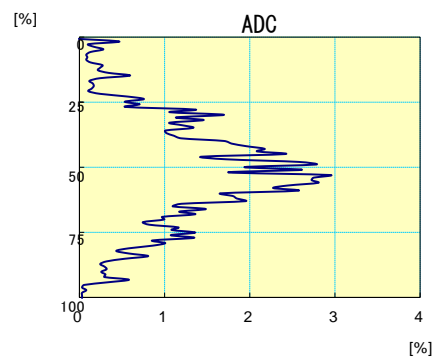
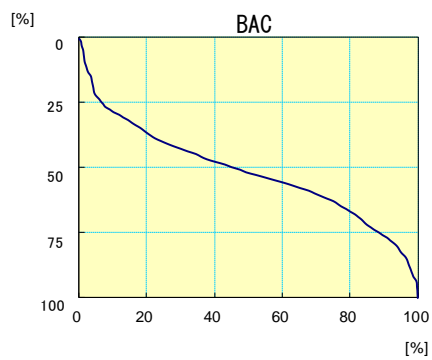
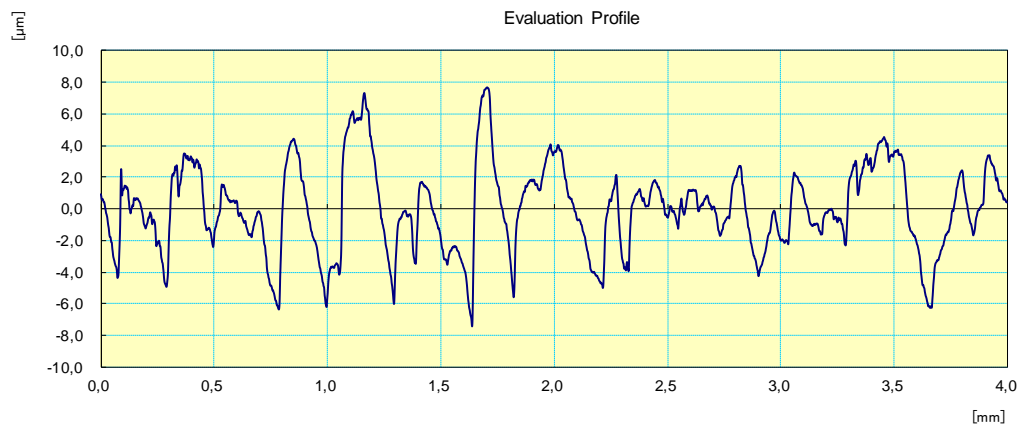
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41A	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.371 µm		
Rq	2.925 µm		
Rz	11.924 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 2 mm A

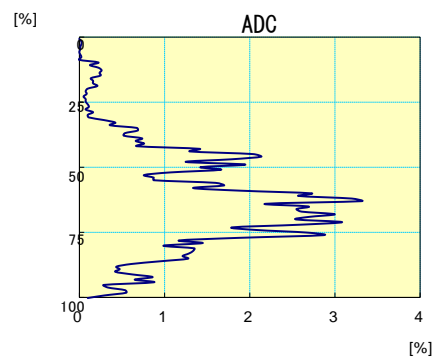
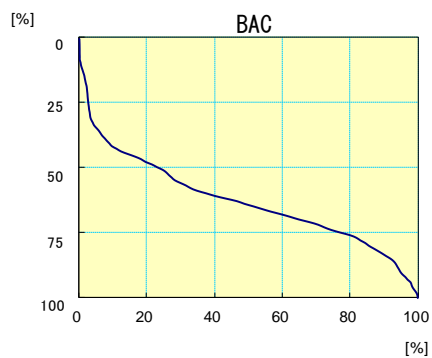
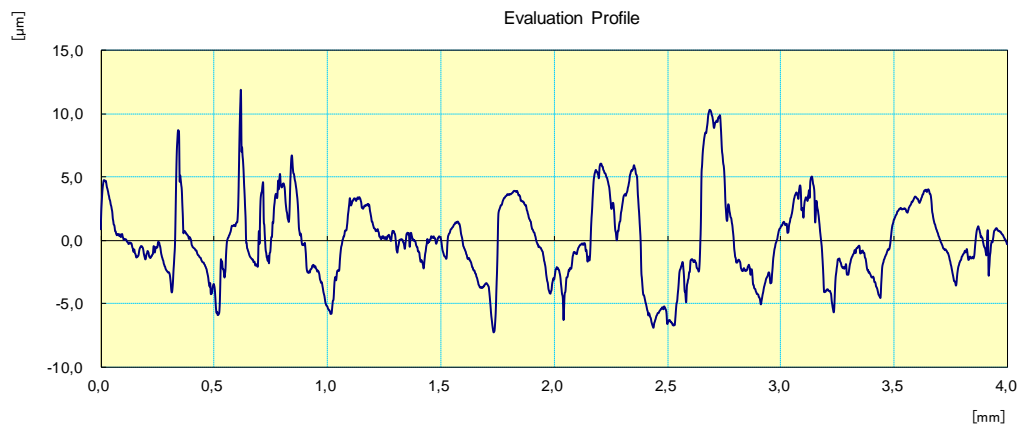
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41B	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.159 µm		
Rq	2.661 µm		
Rz	11.269 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 2 mm B

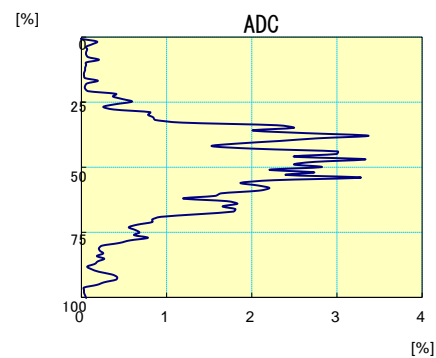
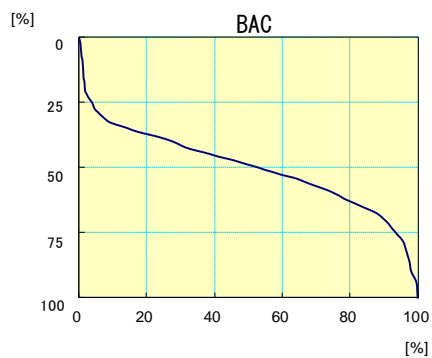
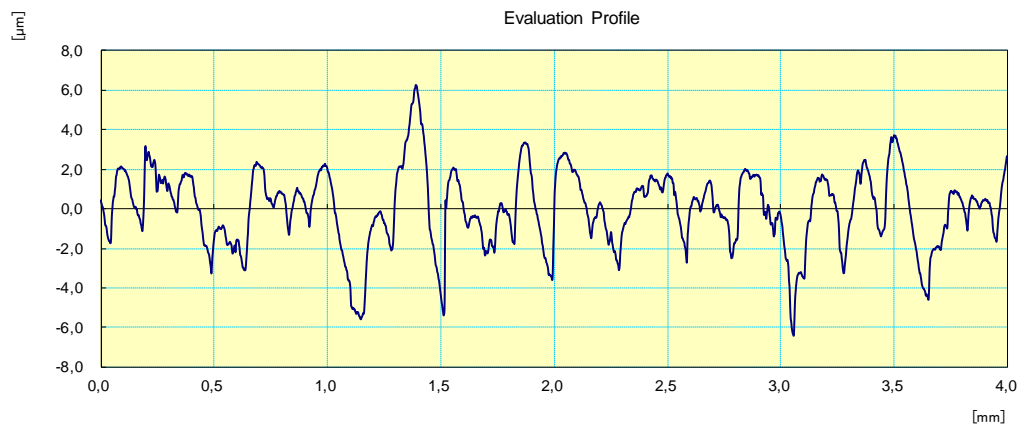
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41C	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.518 µm		
Rq	3.116 µm		
Rz	14.153 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 2 mm C

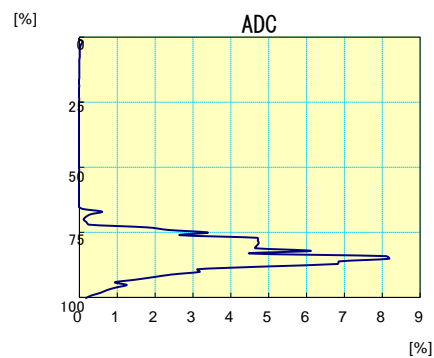
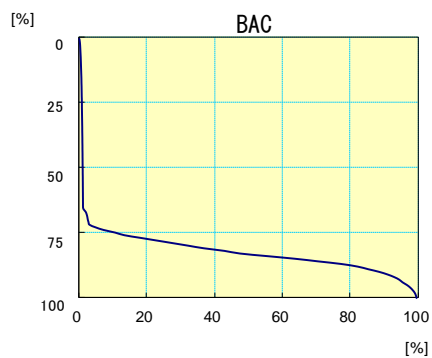
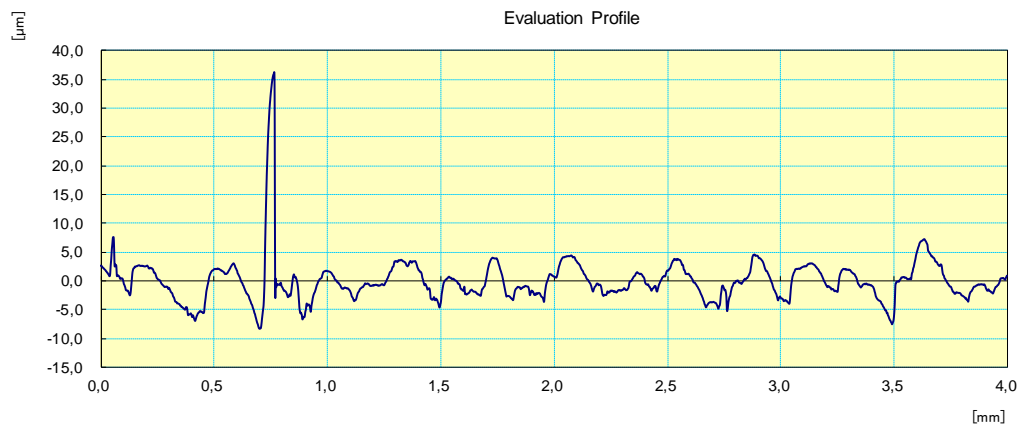
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41A	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.538 µm		
Rq	1.922 µm		
Rz	8.378 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 2,5 mm A

CERTIFICATE OF INSPECTION



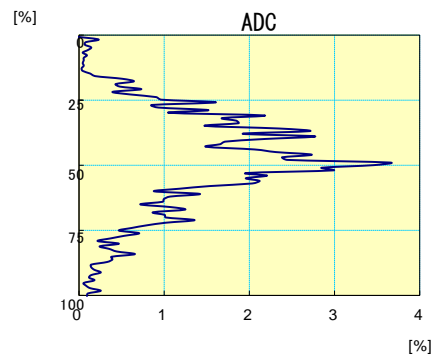
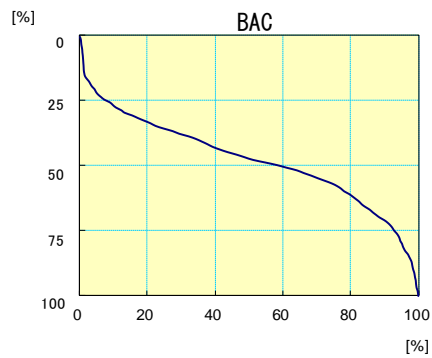
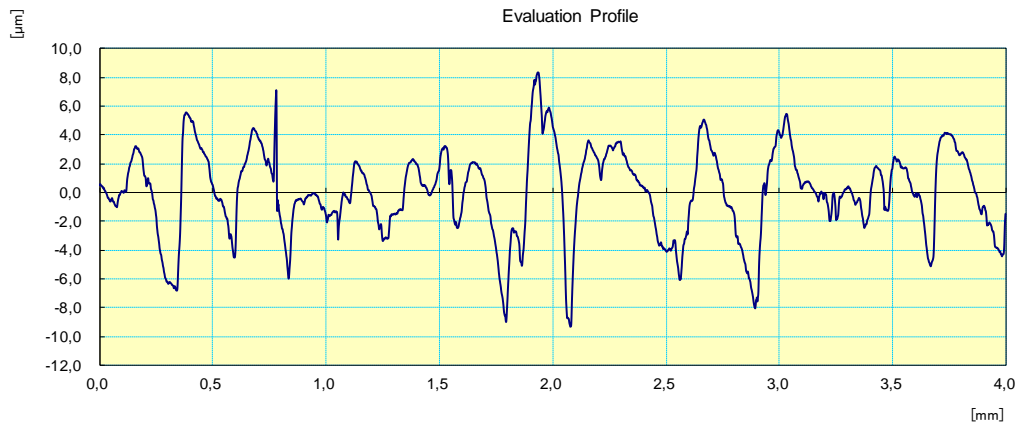
Work Name	ST-41B	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.421 µm		
Rq	3.479 µm		
Rz	17.481 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 2,5 mm B



5-Jul-2023

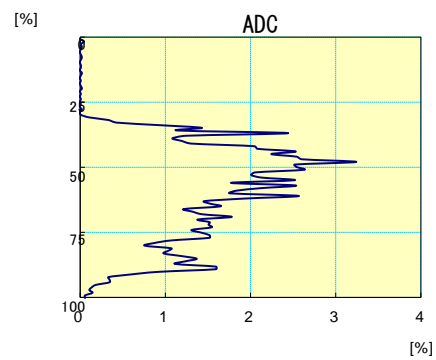
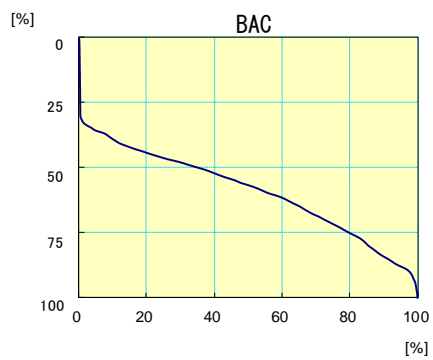
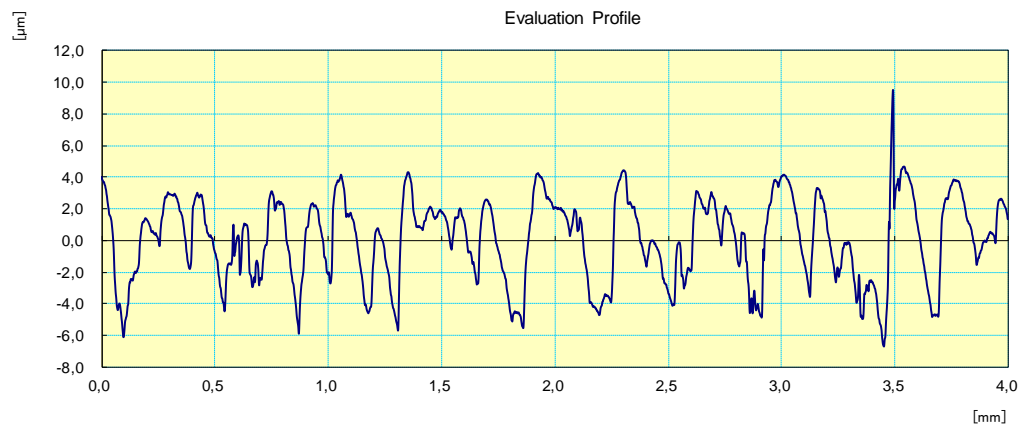
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41C	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μ m	Filter	GAUSS
Ra	2.369 μ m		
Rq	2.938 μ m		
Rz	12.718 μ m		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 2,5 mm C

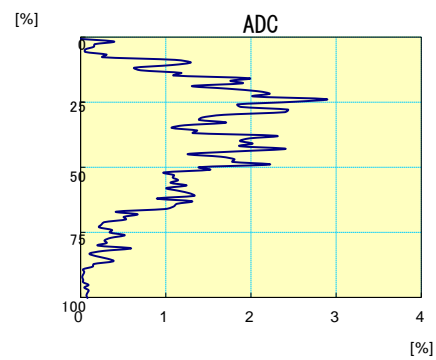
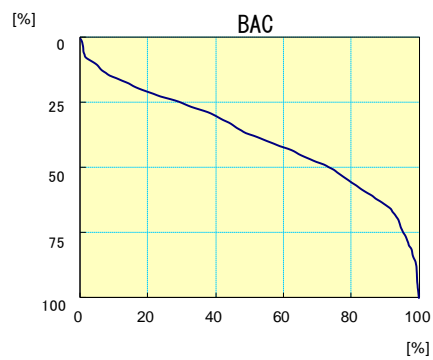
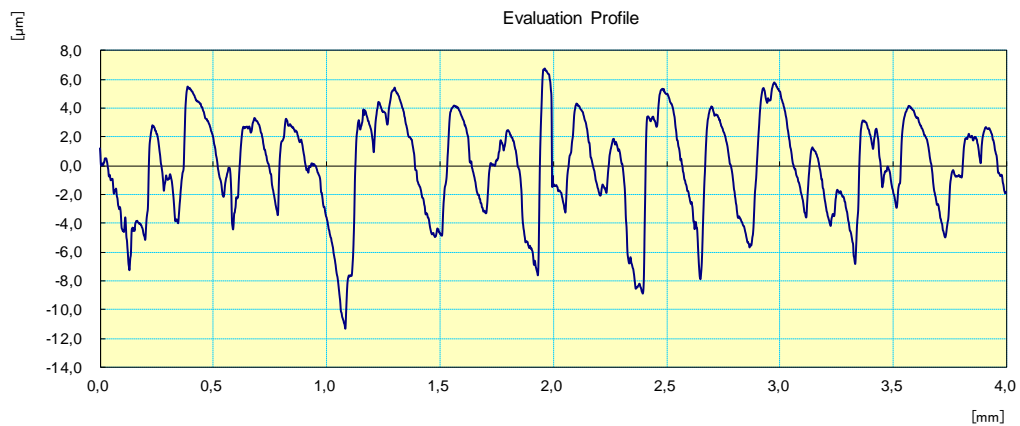
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41A	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5 μm	Filter	GAUSS
Ra	2.227 μm		
Rq	2.639 μm		
Rz	11.115 μm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 3 mm A

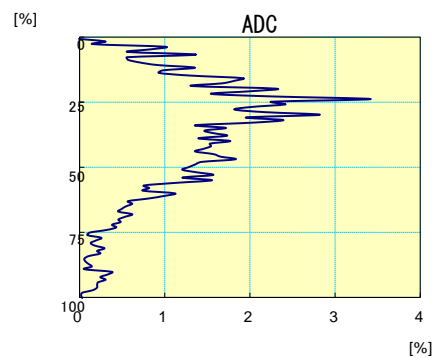
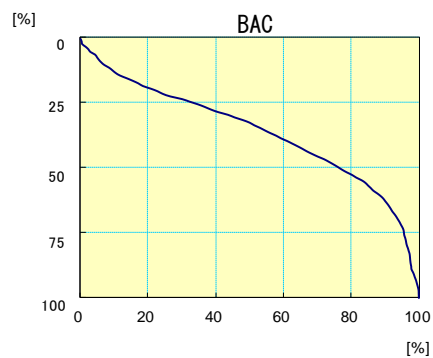
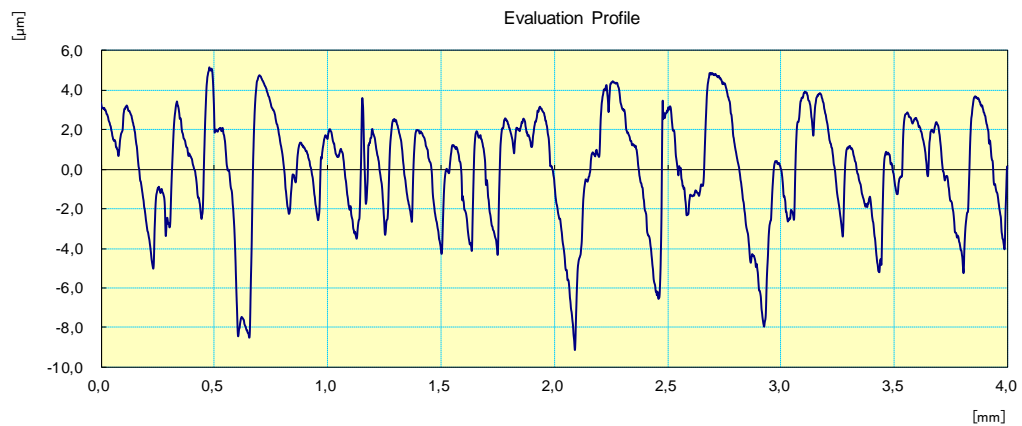
CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41B	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λ_s	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.850 µm		
Rq	3.426 µm		
Rz	14.025 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 3 mm B

CERTIFICATE OF INSPECTION



Work Name	ST-41C	Operator	Mitutoyo
Measuring Tool	SurfTest	Comment	Ver2.00
Standard	ISO 1997	N	5
Profile	R	Cut-Off	0.8mm
λs	2.5µm	Filter	GAUSS
Ra	2.300 µm		
Rq	2.757 µm		
Rz	11.398 µm		

Grafik kekasaran permukaan Baja ST-41 dengan kedalaman 3 mm C