

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Dermawan, M. F. (2017). Pengaruh Temperatur *Carburizing* Pada Proses Pack. *Volume 14 No. 1*, 7-13.
- Annisa, C. W. (2023). Studi Pengaruh Perlakuan *Galvanic* Pada Proses *Carburizing* Terhadap Karakteristik Baja Karbon Rendah. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 61.
- Ansharil, Ilham. (2017). Pengaruh Air Hujan Dan Air Laut Terhadap Tingkat Karat Dan Laju Korosi Pada Baja ST 42. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang
- Bahtiar, dkk. (2014). *Pengaruh Media Pendingin Minyak Pelumas SAE 40 Pada Proses Quenching Dan Tempering Terhadap Ketangguhan Baja Karbon Rendah*. *Jurnal Mekanikal* 5(1). 455.
- Bangsawan, I. G. (2012). *Pengaruh Variasi Temperatur dan Holding time Dengan Media Quenching Oli Mesran SAE 40 Terhadap Struktur mikro dan Kekerasan Baja ASSAB 760*. Teknik Mesin, Kampus UNS Pabelan, Surakarta
- Basrih, H., Sanserlis, S., Pohan, H., Rufiana, I., Zulhamshah, Z., Suharto, S., Sugijono, S. and Kebamoto, K., 2019. Pengaruh kandungan Spheroidite terhadap sifat kekerasan pada baja karbon sedang. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 9(1), pp.20-23.
- Callister Jr, William D, 2009, *Materials Science And Engineering An Introduction*, 8th Edition, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, Hoboken
- Callister Jr., W.D., 2001, *Fundamentals of materials science and engineering*, New York: John Wiley & Sons.
- Dieter, George E. (1987) *Metalurgi Mekanik*. Jakarta : Erlangga
- Djapri, S. (1986). Terjemahan dari *Mechanical Metallurgy*. Jakarta, Erlangga: *Metalurgi Mekanik*
- Farandy, G. (2020). Pengaruh Konsentrasi Dan Temperatur Terhadap Daya Dan Tegangan Keluaran Listrik Pada Baterai Air Garam The Influence Of Concentration And Temperature Saltwater Towards Voltage And Power Of Electricity On. *E-Proceeding Of Engineering*, 9278-9285.
- Firmansyah, F., 2012. Kajian Kekakuan (Stiffness) Dan Keuletan (Toughness) Beton Normal Berserat Galvalum Az150 (Study Of Stiffness And Toughness Normal Concrete With Galvalum Az150 Fibre).
- Gerri Rinaldi, U. R. (2014). Analisa Perbandingan Kekerasan Permukaan Distribusi Kekerasan, Dan Struktur mikro Material St 37 Pada Proses Karburasi Dengan Quenching Dan Direct Quenching. *Steman*, 1-7.
- Experimental Study Improvement of Quality of Hoe on Small Metal District Pringsewu. *MECHANICAL*, 2(1).
- wan, T., 2005. Diffusion bonding material tungsten-baja dengan 4% cu. *Teknoin*, 10(1).



- Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik Dan Aplikasi. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 177-180.
- I Dewa Ngakan Ketut Putra Negara, I. D. (2015). *Pack carburizing* Baja Karbon Rendah. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 111-230.
- Maulana, N.B., 2018. Pengaruh variasi beban indentor *vickers* hardness tester terhadap hasil uji kekerasan material aluminium dan besi cor. *Jurnal Teknik Mesin MERC (Mechanical Engineering Research Collection)*, 1(1).
- Mohammed Z. Hasan, A. A. (2019). Improvement Of Aisi 1018 Carbon Steel Gr 1018 Mechanical Properties. *Elsevier*, 1-5.
- Murtiono, Arief. (2012). *Pengaruh Quenching Dan Tempering Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Serta Struktur mikro Baja Karbon Sedang Untuk Mata Pisau Pemanen Sawit*. *Jurnal e-Dinamis II* (2).
- Negara, D. N. (2016). Efektifitas Carburizer Dari Sumber Karbon Berbeda . *Jurnal Mettek*, 5-10.
- Nurhilal, M., 2017. Pengaruh Temperatur, *Holding time* Proses *Pack carburizing* Baja Karbon Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik. *Jurnal Teknologi*, 10(2), pp.153-162.
- Ramezani, M. P. (2015). Evaluation Of Carbon Diffusion In Heat Treatment Of H13 Tool Steel Under Different Atmospheric Conditions. . *Journal Of Materials Research And Technology*, 114-125.
- Roshid, A. (2020). *Analisa Pengaruh Media Pendingin Heat Treatment Terhadap Konduktivitas Thermal Baja AISI 4140*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Saktisahdan, T. J. (2019) *Pengaruh Proses Heat Treatment Terhadap Perubahan Struktur mikro Baja Karbon Rendah*. *Jurnal Laminar*, vol.1 no.1. Teknik Mesin, Universitas Asahan.
- Sani, A. A. (2018). Pengaruh Pendinginan Metode Double Quenching Terhadap Kekerasan Pelat Baja Karbon Rendah Hasil *Pack carburizing*. *Jurnal Polsri*, 84-87.
- Saputra, R., Tyastomo, E. (2016). *Perbandingan Kekerasan Dan Struktur mikro Pegas Daun Yang Mengalami Proses Heat Treatment*. Teknik Mesni, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta Selatan
- Saputra, R., Tyastomo, E. (2016). *Perbandingan Kekerasan Dan Struktur mikro Pegas Daun Yang Mengalami Proses Heat Treatment*. Teknik Mesni, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta Selatan
- Saputra, R., Tyastomo, E. (2019). *Analisis Pengaruh Waktu Tahan Terhadap Kekerasan Baja Dengan Metode Carburizing Media Arang Bambu*. *Jurnal Ilmiah* Vol.7, No.1.
- Saputra, R., Tyastomo, E. (2019). *Analisis Pengaruh Waktu Tahan Terhadap Kekerasan Baja Dengan Metode Carburizing Media Arang Bambu*. *Jurnal Ilmiah* Vol.7, No.1.



- Sardi, V. B., Jokosisworo, S., Yudo, H. (2018). *Pengaruh Normalizing dengan Variasi Waktu Penahanan Panas (Holding time) Baja ST 46 terhadap Uji Kekerasan, Uji Tarik, dan Uji Mikrografi*. Jurnal Teknik Perkapalan 6 (1). Universitas Diponegoro.
- Soemowidagdo, A.L. and Mujiyono, M., 2009. Meningkatkan Efektivitas Arang Bakau Pada Proses Karburising Padat Baja Karbon Rendah Menggunakan Barium Karbonat. *Semesta Teknika*, 12(2), pp.123-131.
- Suarsana, K. C. (2018). Pengaruh Perlakuan Temperatur Dan Waktu Penahanan *Pack carburizing* Terhadap Umur Lelah Baja St 42. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 21-24.
- Sujita. (2016). Proses *Pack carburizing* Dengan Media Carburizer Alternatif Serbuk Arang Tongkol Jagung Dan Serbuk Cangkang Kerang Mutiara . *Jurnal Mechanical*, 36-41.
- Surdia T, Saito S. (2000). Pengetahuan Bahan Teknik, Cetakan Kelima. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sutresman, O. S., Aminy, A. Y., & Arma, L. H. (2023). Increased hardness value due to the diffusion of low-temperature *carburizing* process. *EPI International Journal of Engineering*, 6(1), 18-23.
- Suwardi dan Daryanto. (2018). *Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam*.
- Tarkono, dkk. (2012). *Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las Yang Berbeda Terhadap Sifat Mekanik Pengelasan SMAW Baja AISI 1045*. Jurnal Mechanical 3(2).
- US Navy. (2001). *Steelworker, Volume 1 Navedtra 14250*.
- Wibowo, A. (2016). Analisis Sifat Korosi Galvanik Berbagai Plat Logam Di Laboratorium Metalurgi Politeknik Negeri Batam. *Jurnal Integrasi*, 2085-3858.
- Wisnujati, A. V. (2017). Analisis Perlakuan *Carburizing* Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Pada Bahan Sprocketimitasi Sepeda Motor. *Jrunal Umk*, 127-134.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Rincian pelaksanaan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan			
		10	11	12	1
1.	Studi literatur				
2.	Penentuan rumusan masalah dan tujuan penelitian				
3.	Seminar proposal				
4.	Persiapan alat dan bahan				
5.	Pembuatan spesimen dan pengujian				
6.	Pembuatan larutan garam dan larutan perendaman				
7.	Pembuatan sel galvanik				
8.	Proses pack carburizing				
9.	Hardness test dan pengujian mikrostruktur				



Lampiran 2. Alat dan Bahan

ALAT

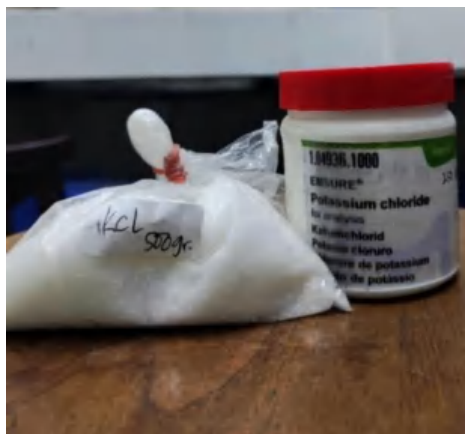




Optimization Software:
www.balesio.com

BAHAN





Optimization Software:
www.balesio.com

Lampiran 3. Proses pemotongan tembaga dan pembuatan material martensit AISI 1040

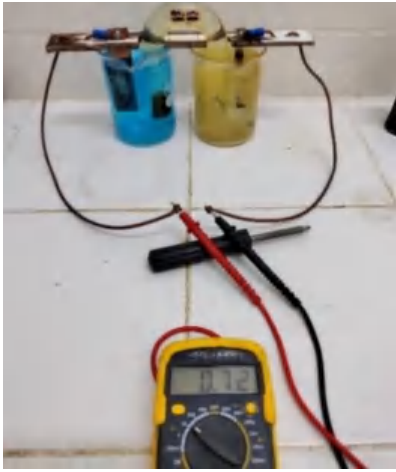


Optimization Software:
www.balesio.com

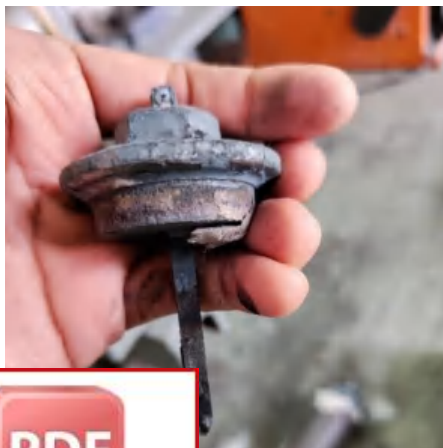


Optimization Software:
www.balesio.com

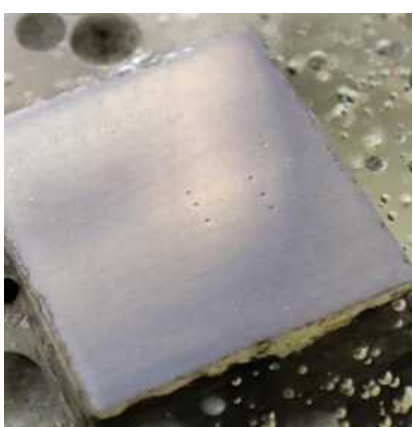
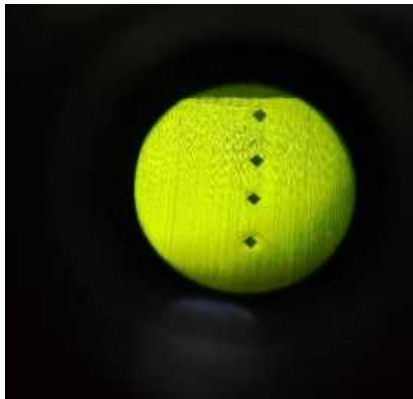
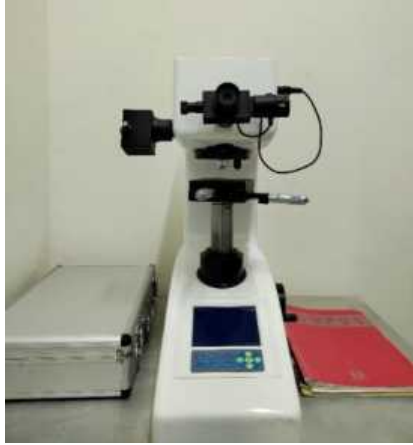
Lampiran 4. Proses Galvanic Treatment



Lampiran 5. Pack carburizing proses



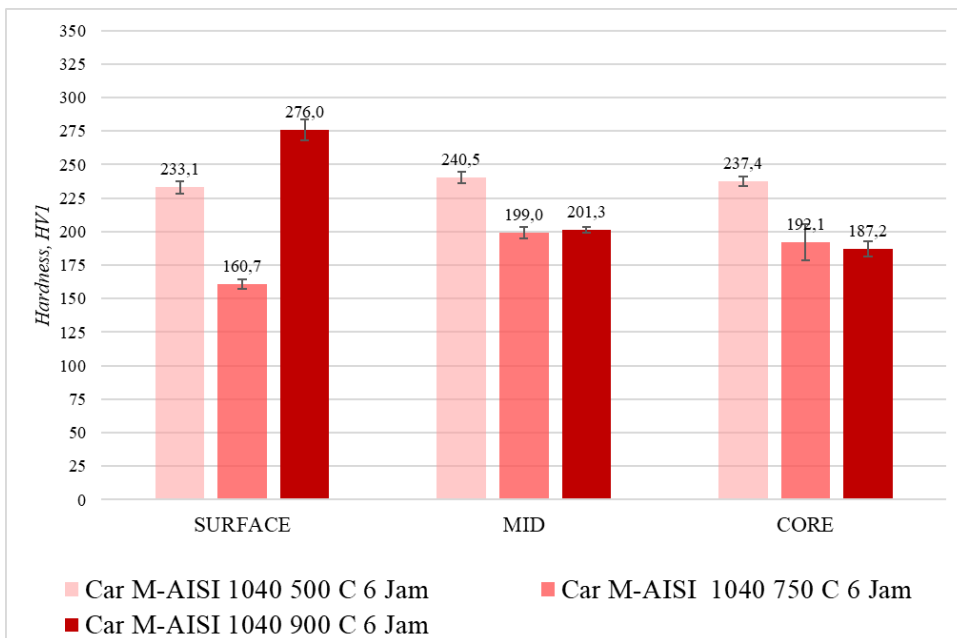
Lampiran 6. Pengujian kekerasan



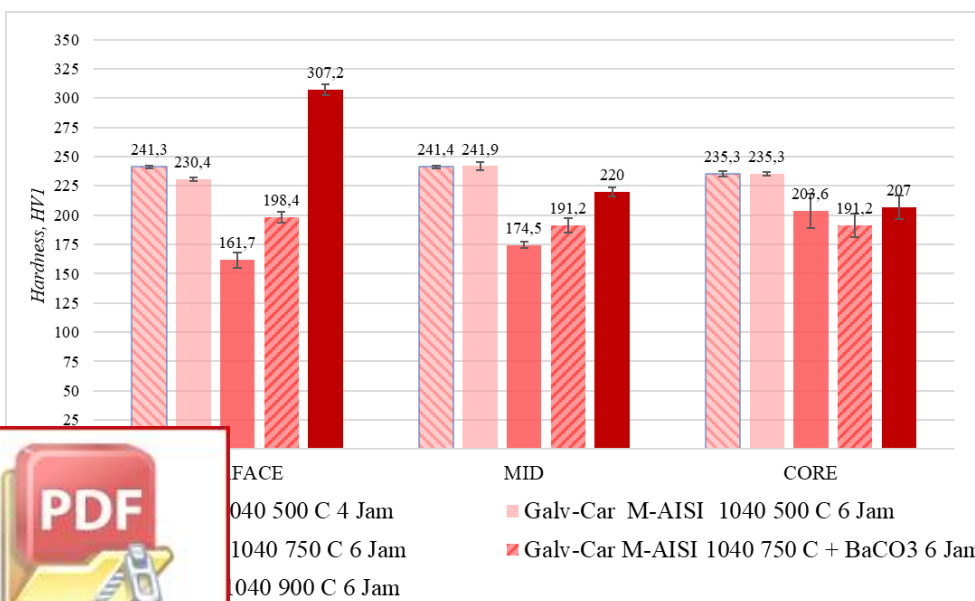
Optimization Software:
www.balesio.com

Lampiran 7. Grafik Hasil Pengujian Kekerasan

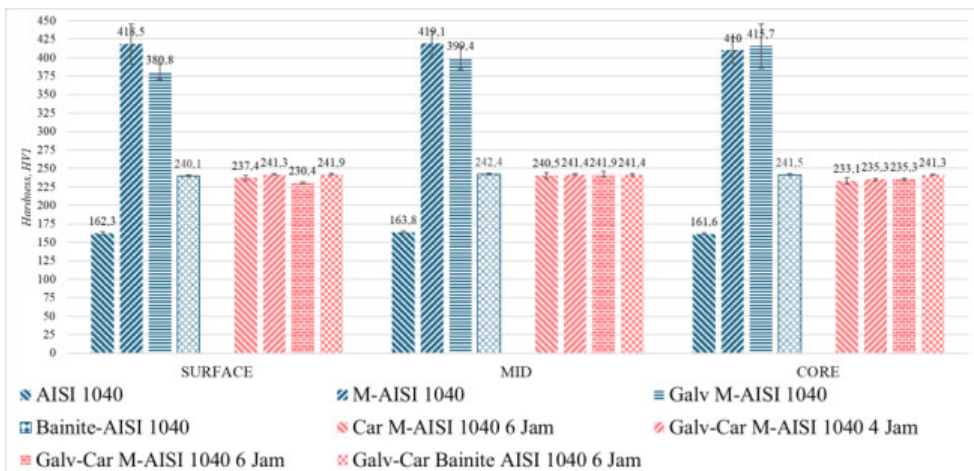
Nilai kekerasan spesimen Car M-AISI 1040 500°C, 750°C & 900°C dengan *holding time* 6 Jam



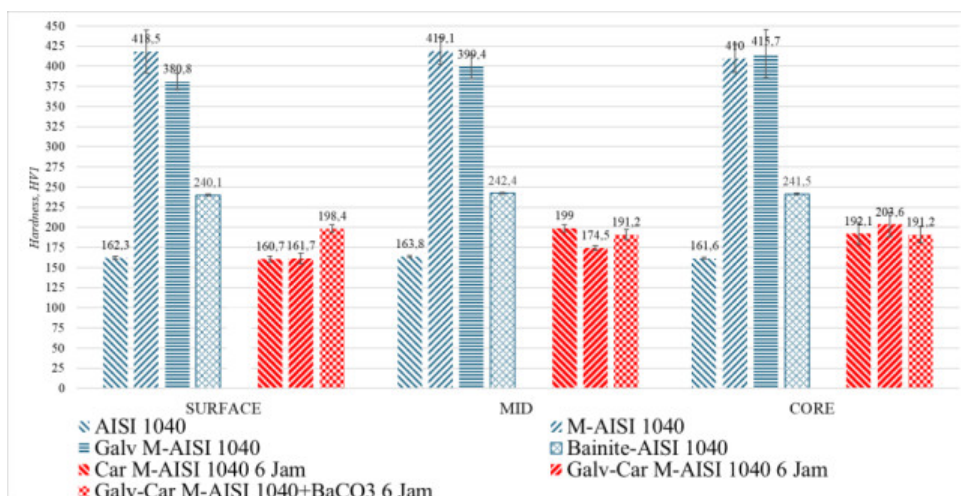
Nilai kekerasan spesimen Galv-Car M-AISI 1040 500°C, 750°C & 900°C dengan *holding time* 6 Jam



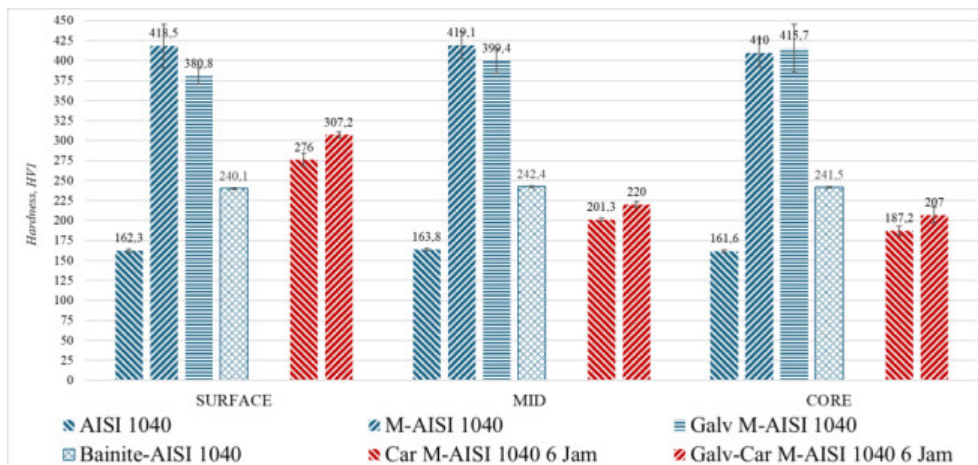
Hasil uji kekerasan baja martensit AISI 1040 Car & Galv-Car pada temperatur 500°C dengan *holding time* 6 jam



Hasil uji kekerasan spesimen M-AISI 1040 Car & Galv-Car pada temeptratur 750°C dengan *holding time* 4 dan 6 jam

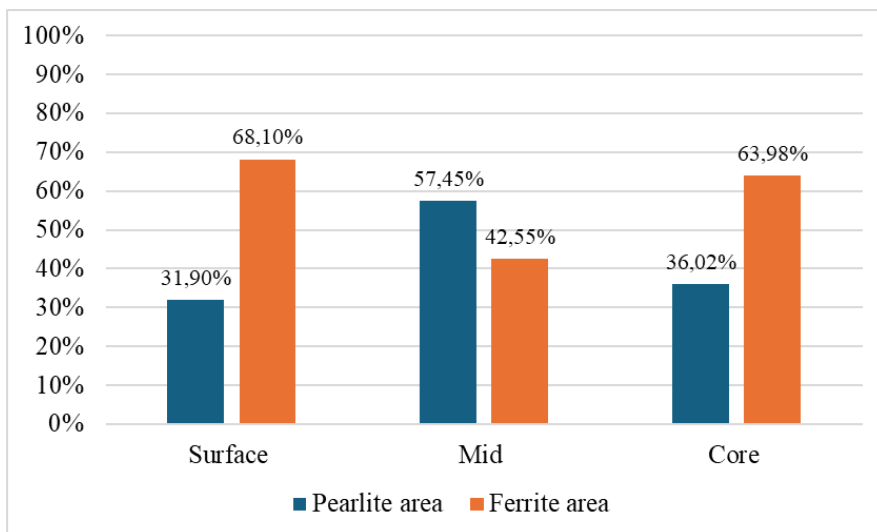


Hasil uji kekerasan baja martensit AISI 1040 Car & Galv-Car pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 jam

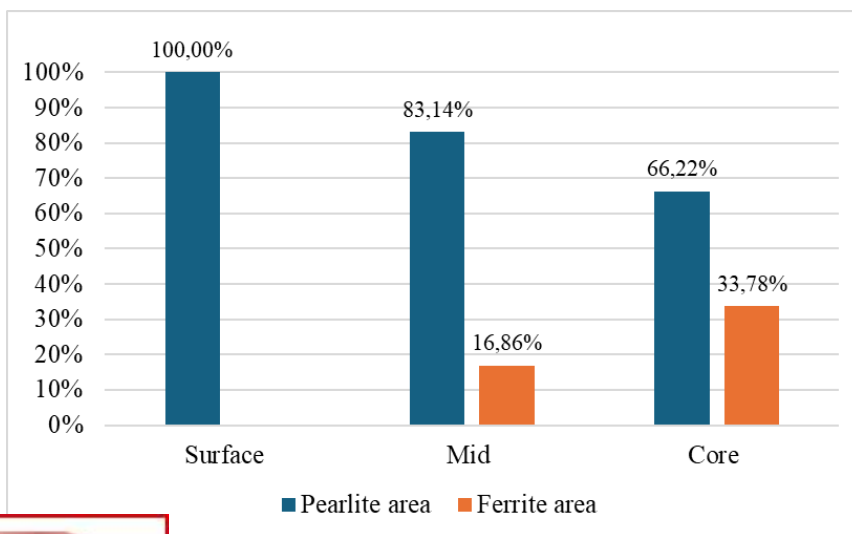


Lampiran 8. Grafik Persentase *Ferrite* dan *Pearlite*

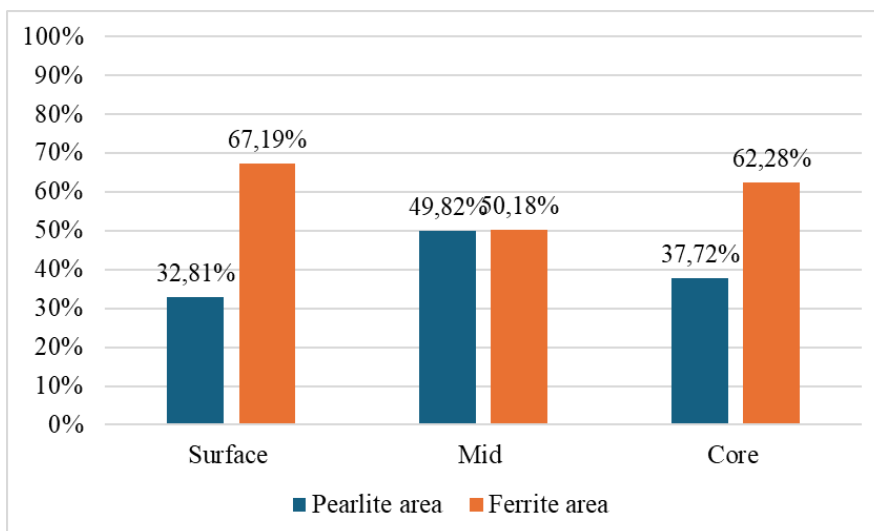
Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen Car M-AISI 1040 pada temperatur 750°C dengan *holding time* 6 jam



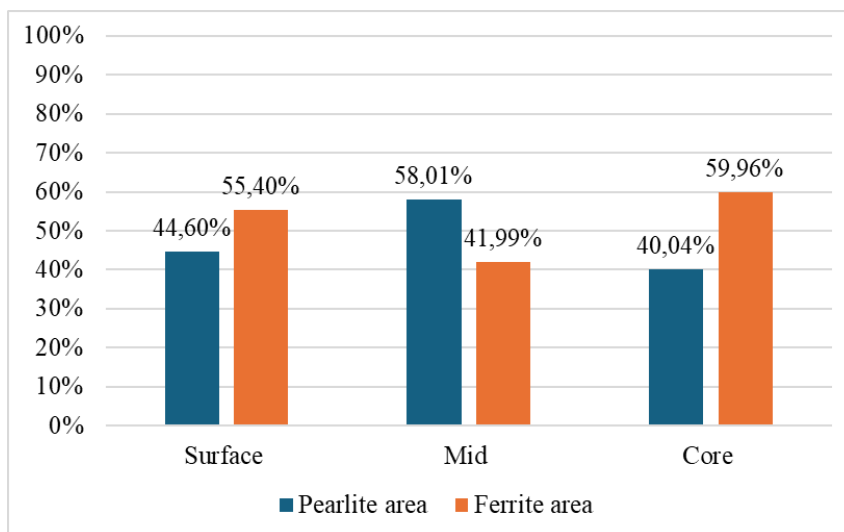
Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen Car M-AISI 1040 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 jam



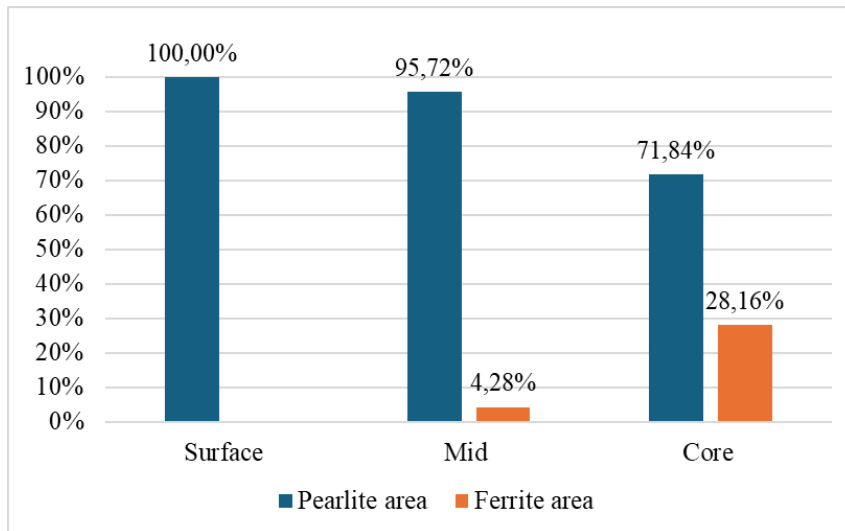
Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen Galv-Car M-AISI 1040 pada temperatur 750°C dengan *holding time* 6 jam



Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen Galv-Car M-AISI 1040 + BaCO₃ pada temperatur 750°C dengan *holding time* 6 jam

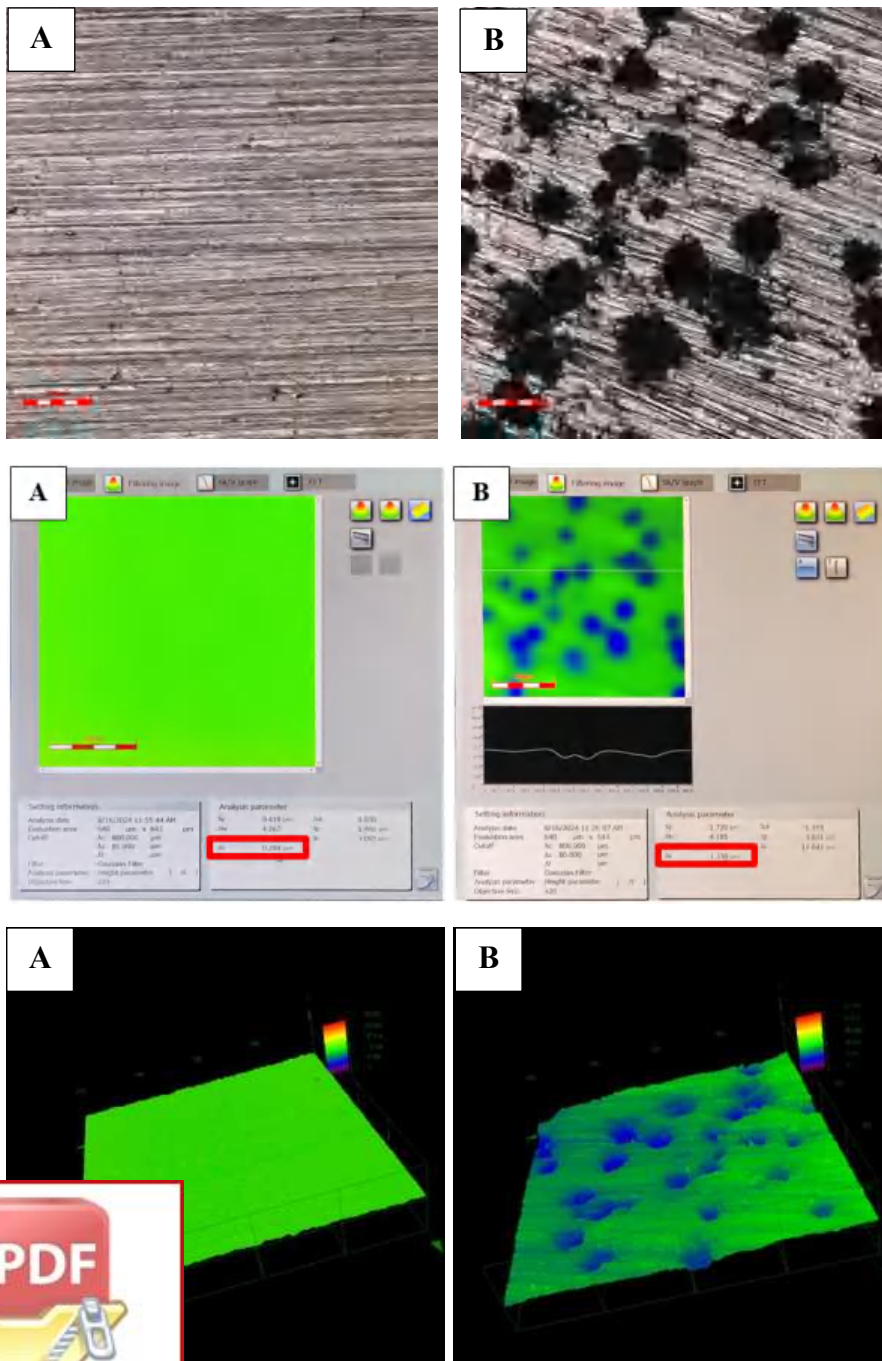


Persentase *fasa ferrite* dan *pearlite* spesimen Galv-Car M-AISI 1040 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 jam



Lampiran 9. Pengujian Nilai Kekerasan

Gambar Nilai Kekasaran Spesimen Martensit AISI 1040 Pada Pembesaran 200×
 (A) Sebelum Galvanic Treatment (B) Setelah Galvanic Treatment

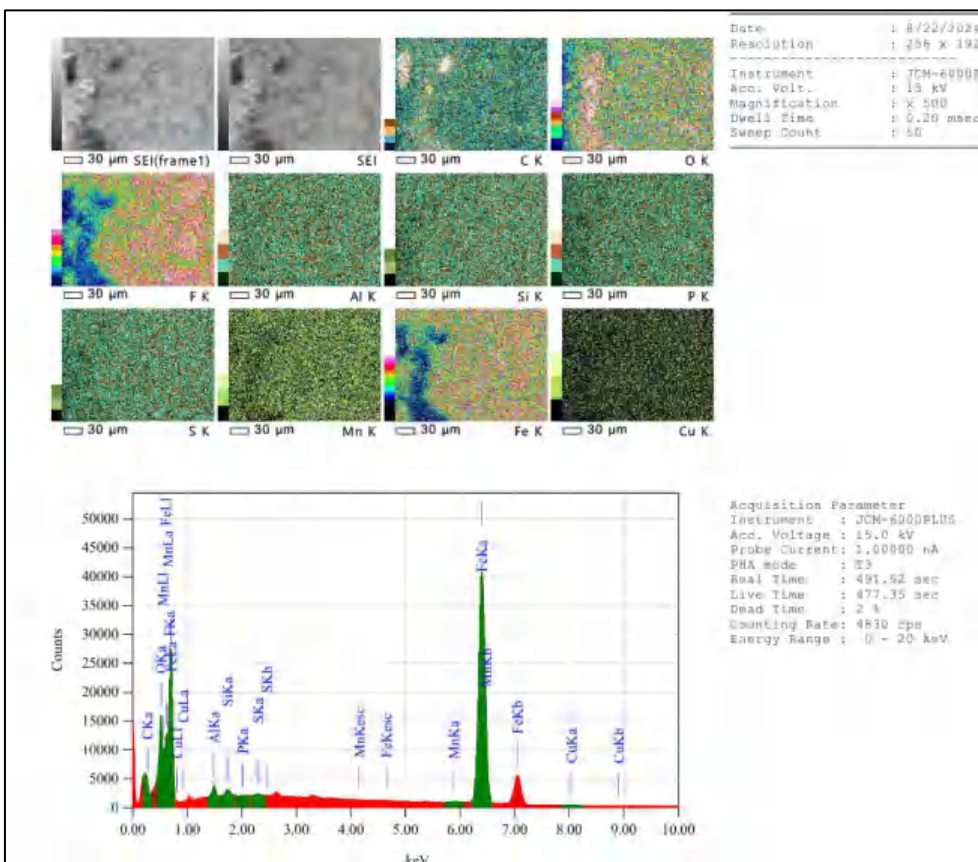


PDF

Optimization Software:
www.balesio.com

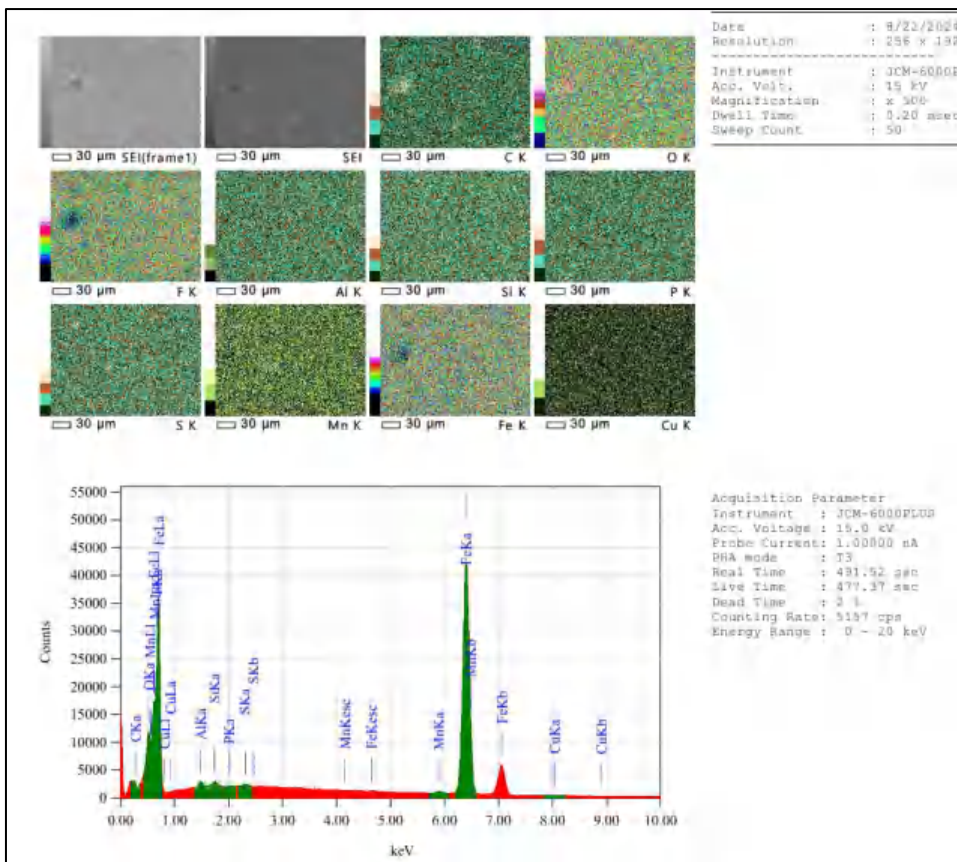
Lampiran 10. Pengujian EDS dan *Spot Analysis*

Mapping di surface point spesimen Galvanic Martensit AISI 1040

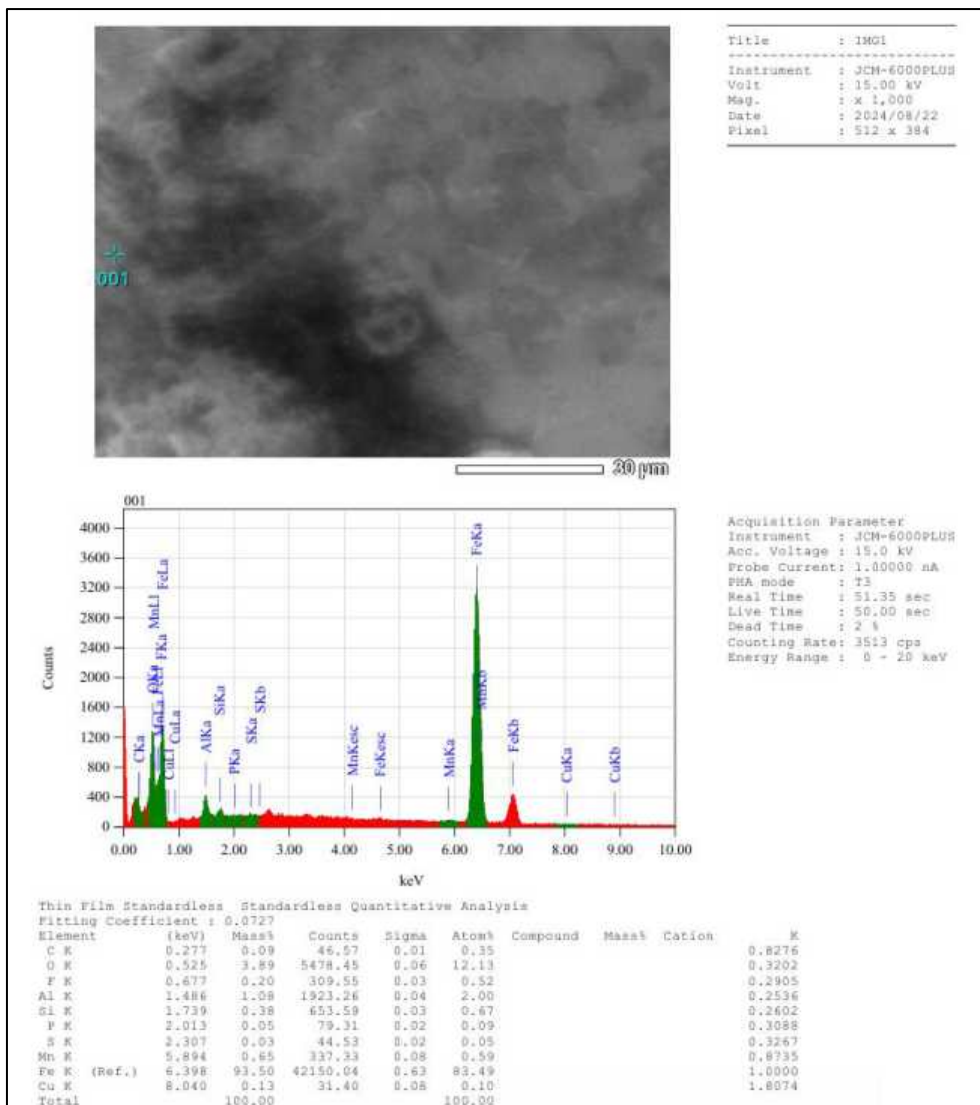



Optimization Software:
www.balesio.com

Mapping di core point spesimen Galvanic Martensit AISI 1040

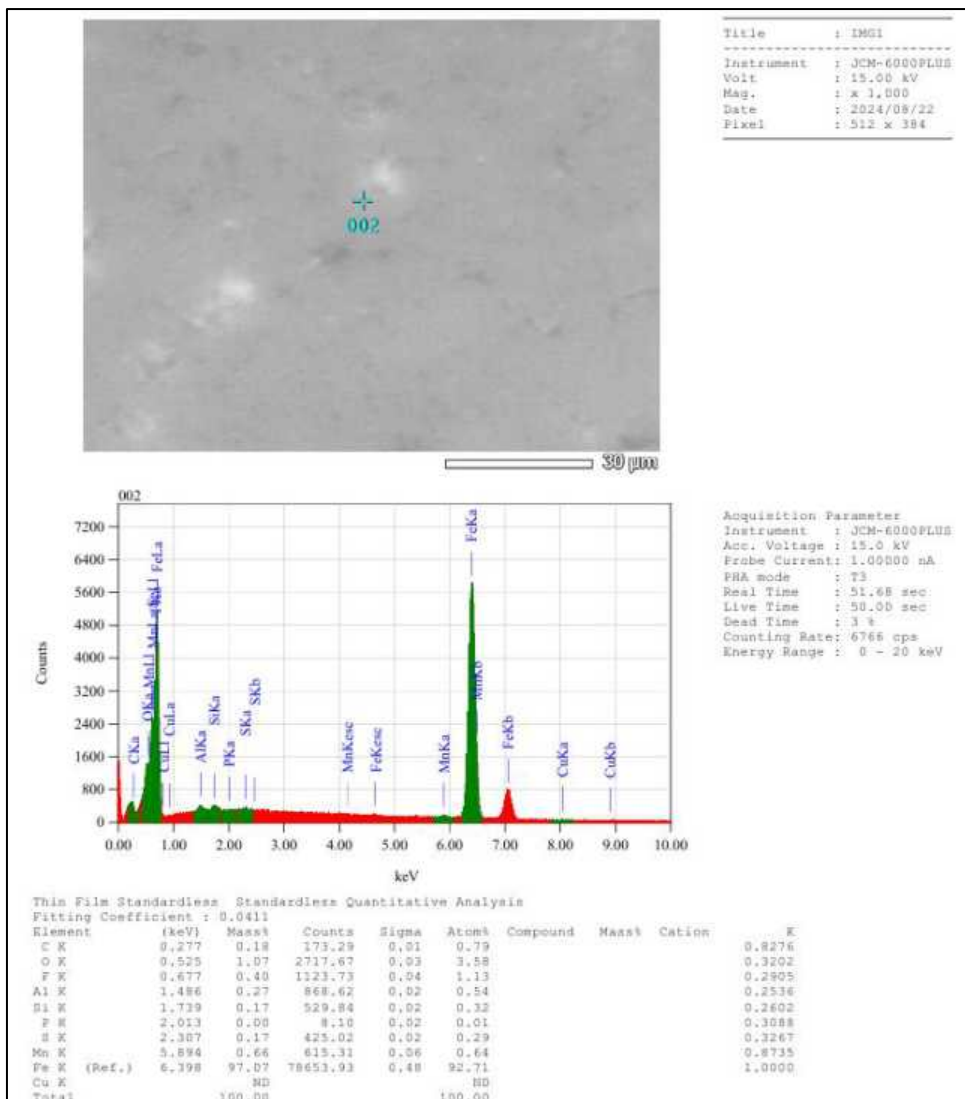


Spot Analysis di core point spesimen Galvanic Martensit AISI 1040



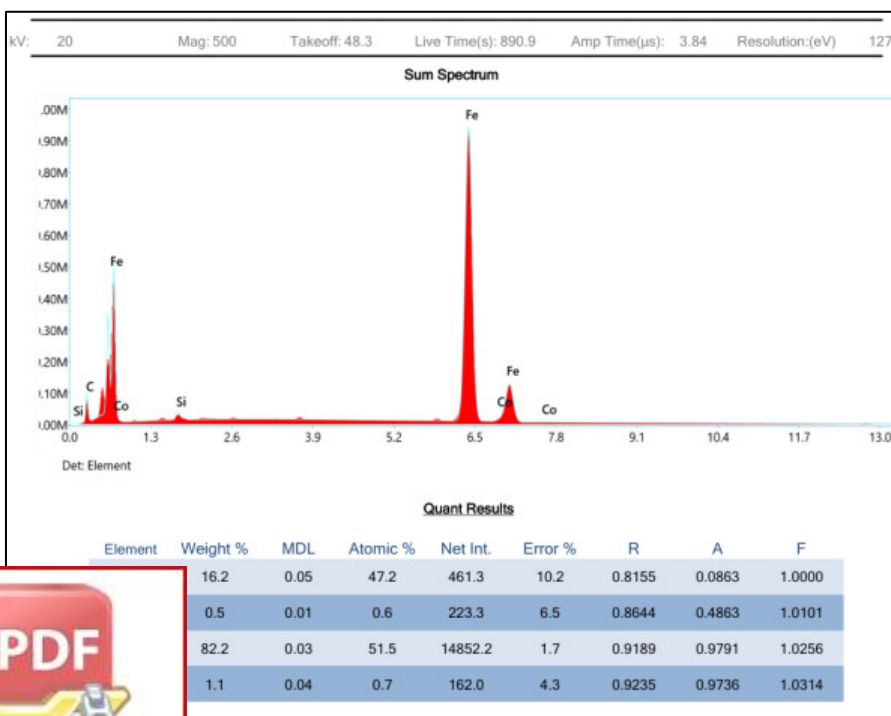
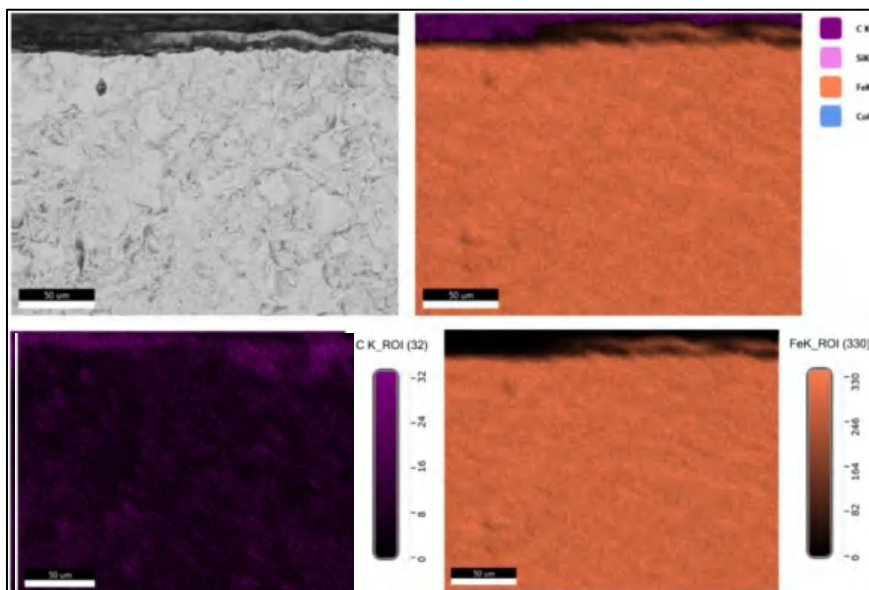
Optimization Software:
www.balesio.com

Spot Analysis di core point spesimen Galvanic Martensit AISI 1040



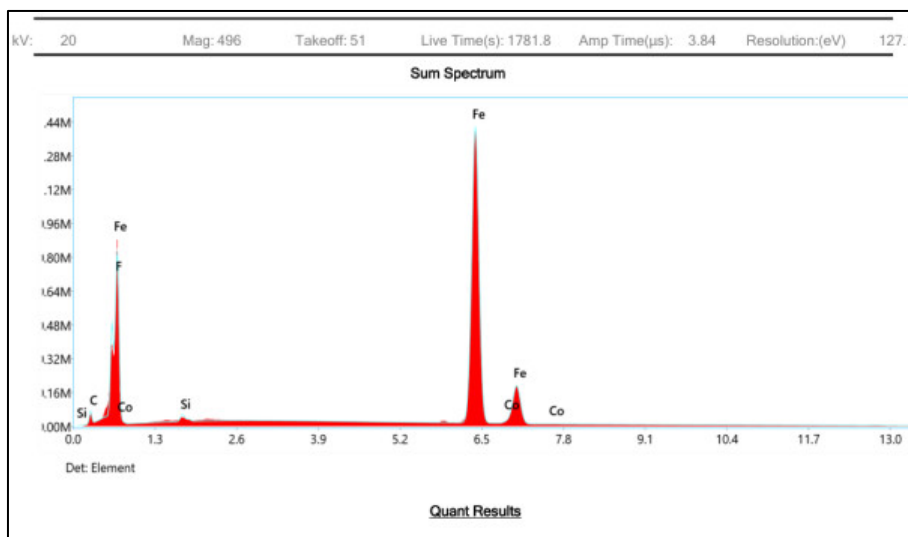
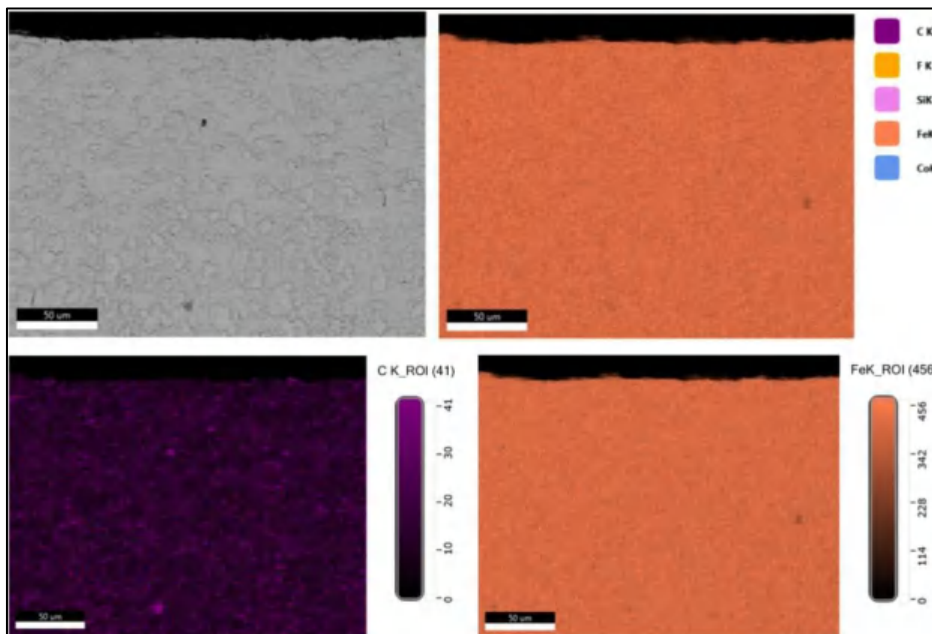
Lampiran 11. Pengujian EDS *mapping* dan *line analysis*

Mapping di *surface point* spesimen Galv-Car M-AISI 1040 pada temperatur 500°C dengan *holding time* 6 Jam



Optimization Software:
www.balesio.com

Mapping di surface point spesimen Galv-Car M-AISI 1040 pada temperatur 750°C dengan holding time 6 Jam

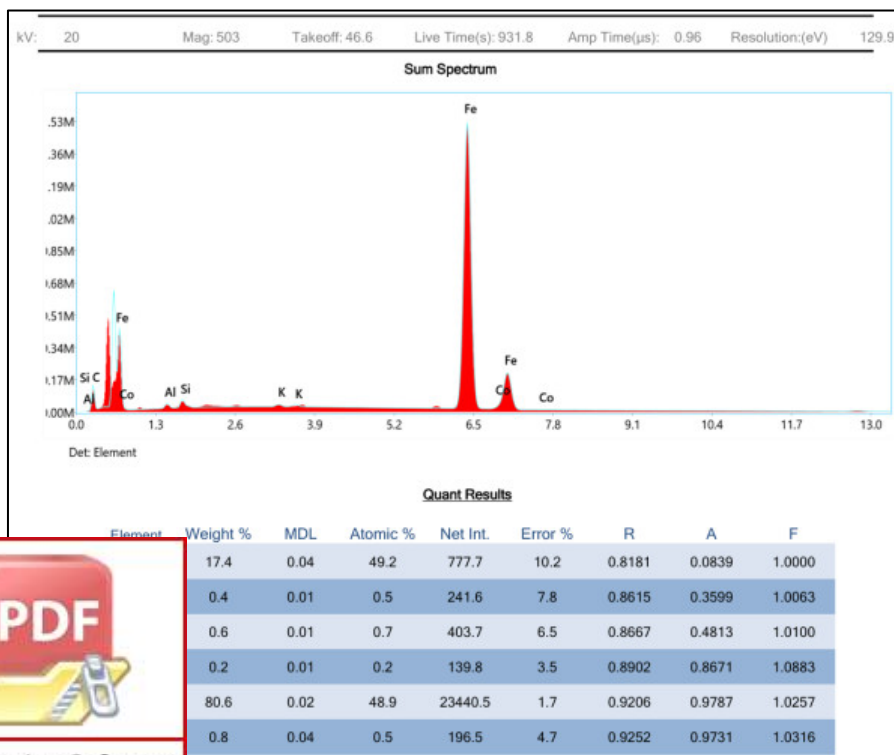
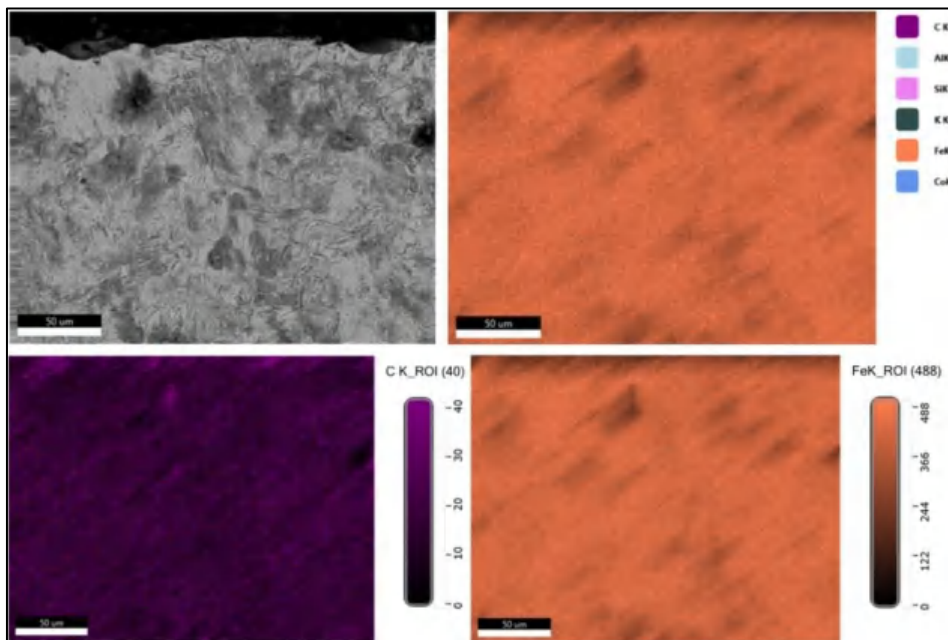


Quant Results

Weight %	MDL	Atomic %	Net Int.	Error %	R	A	F
7.9	0.03	27.1	155.1	10.3	0.8063	0.0848	1.0000
3.2	0.02	7.0	1005.1	6.9	0.8275	0.4170	1.0000
0.5	0.00	0.7	152.3	6.5	0.8560	0.4808	1.0100
87.5	0.02	64.6	11122.6	1.7	0.9127	0.9786	1.0252
0.9	0.04	0.6	91.8	4.5	0.9175	0.9729	1.0311

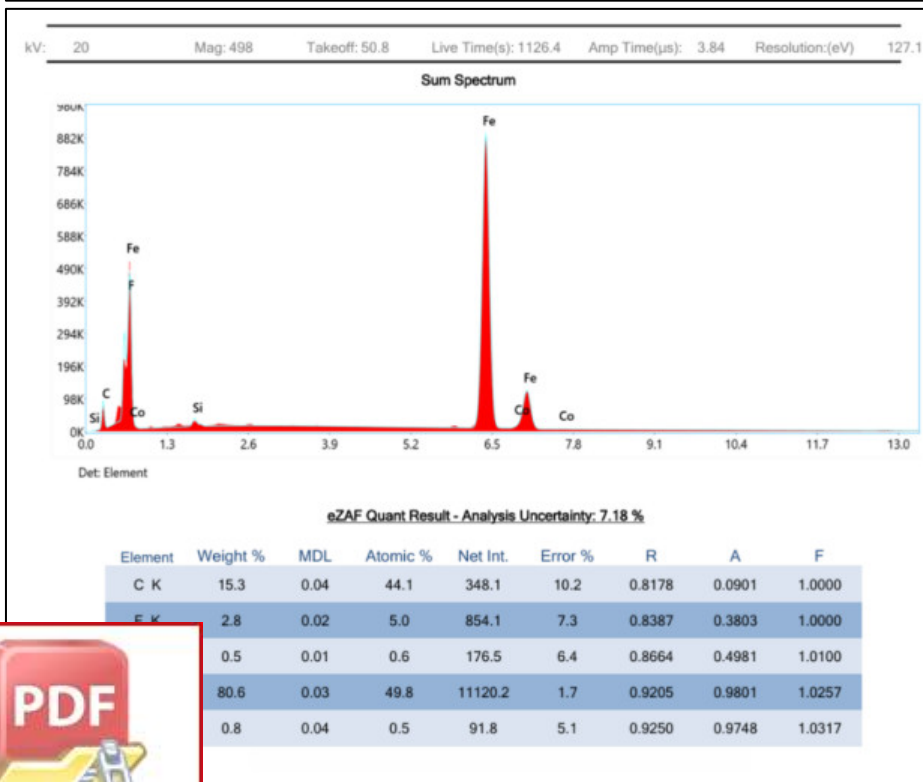
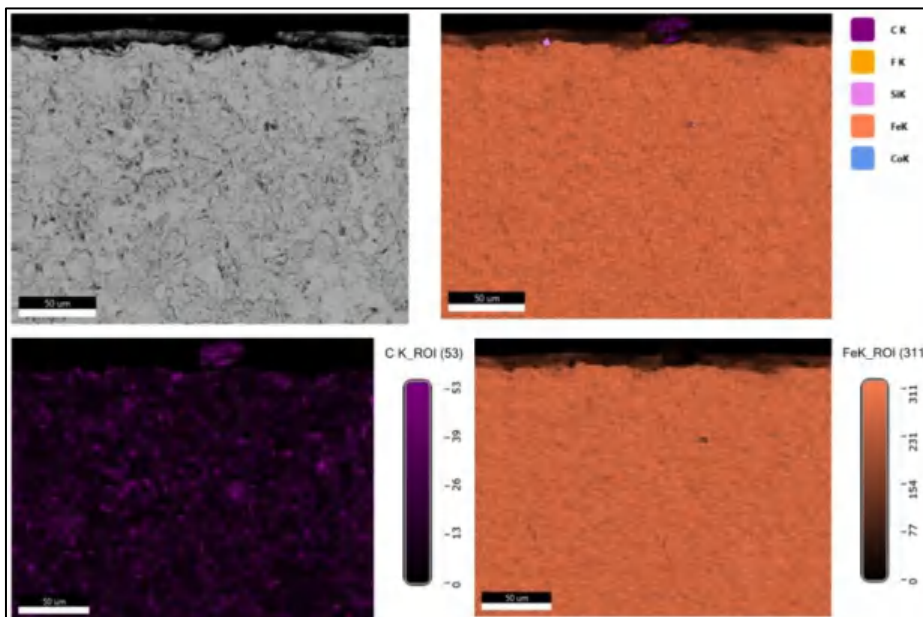
Optimization Software:
www.balesio.com

Mapping di surface point spesimen Galv-Car M-AISI 1040 pada temperatur 900°C dengan holding time 6 Jam



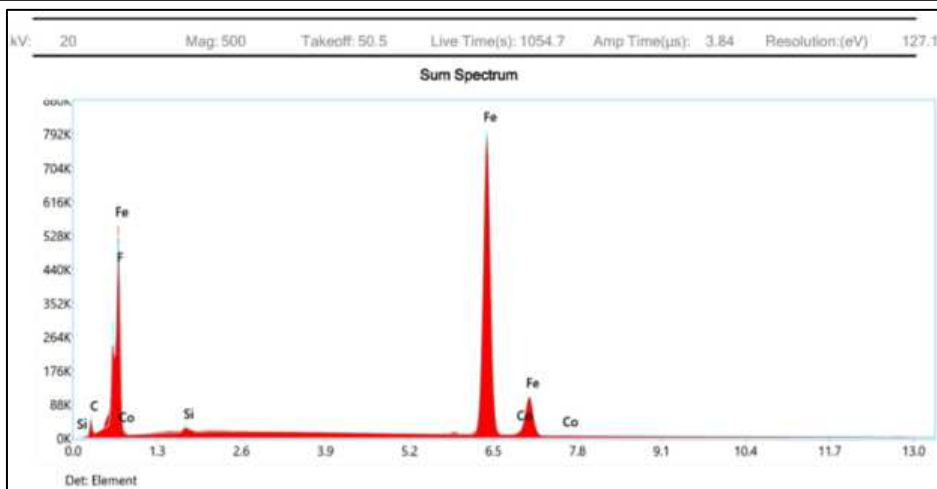
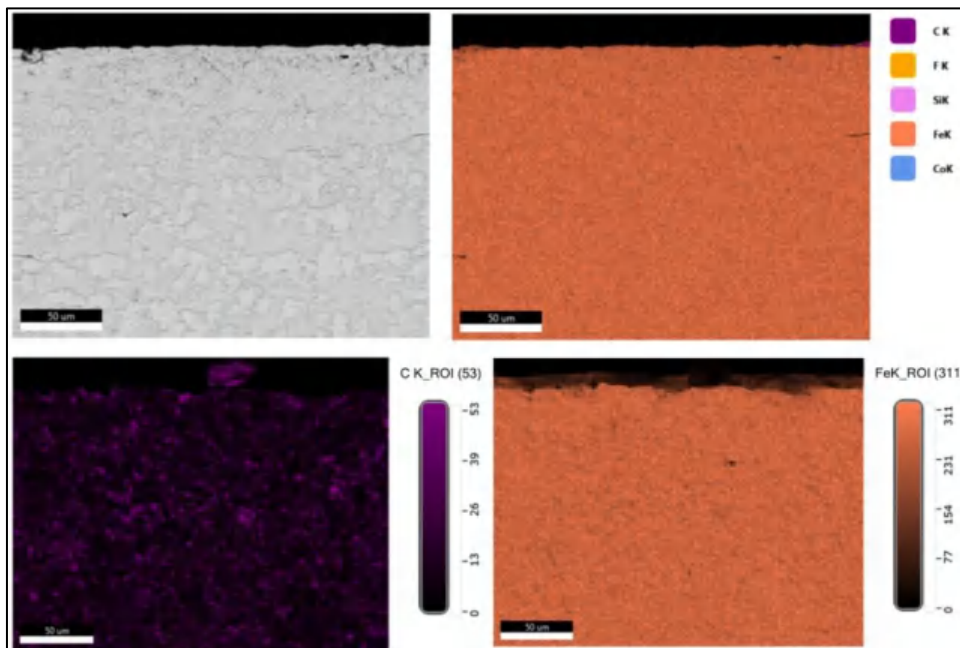
Optimization Software:
www.balesio.com

Mapping di surface point spesimen Car M-AISI 1040 pada temperatur 500°C dengan holding time 6 Jam



Optimization Software:
www.balesio.com

Mapping di surface point spesimen Car M-AISI 1040 pada temperatur 750°C dengan holding time 6 Jam

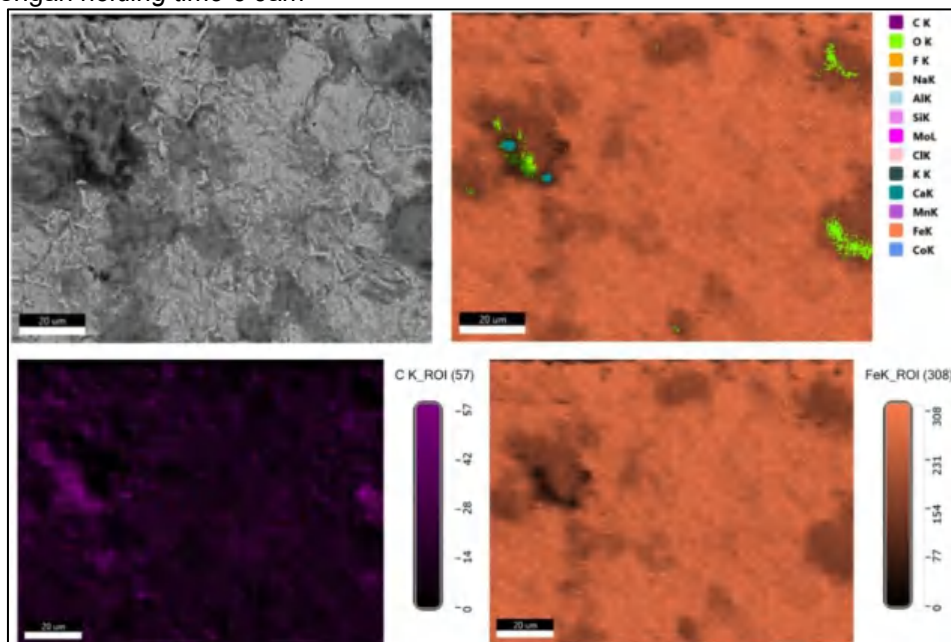


eZAF Quant Result - Analysis Uncertainty: 6.70 %

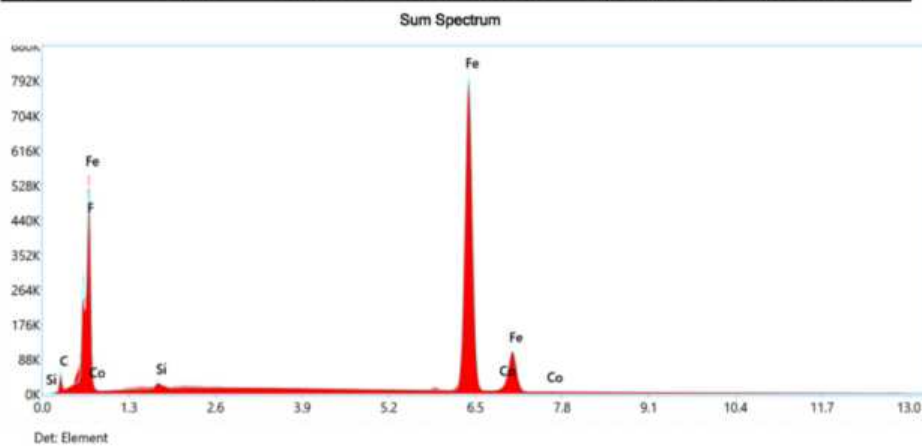
Element	Weight %	MDL	Atomic %	Net Int.	Error %	R	A	F
Fe	11.0	0.04	34.7	219.0	10.3	0.8119	0.0865	1.0000
C	3.6	0.03	7.1	1062.0	7.1	0.8329	0.4001	1.0000
Si	0.5	0.01	0.7	161.6	6.5	0.8611	0.4871	1.0100
Co	84.1	0.03	57.0	10610.0	1.7	0.9165	0.9791	1.0254
Other	0.8	0.05	0.5	80.6	6.0	0.9212	0.9736	1.0314

Optimization Software:
www.balesio.com

Mapping di surface point spesimen Car M-AISI 1040 pada temperatur 900°C dengan holding time 6 Jam



kV: 20 Mag: 500 Takeoff: 50.5 Live Time(s): 1054.7 Amp Time(µs): 3.84 Resolution:(eV) 127.1



eZAF Quant Result - Analysis Uncertainty: 6.70 %

Element	Weight %	MDL	Atomic %	Net Int.	Error %	R	A	F
C K	11.0	0.04	34.7	219.0	10.3	0.8119	0.0865	1.0000
O K	3.6	0.03	7.1	1062.0	7.1	0.8329	0.4001	1.0000
Si K	0.5	0.01	0.7	161.6	6.5	0.8611	0.4871	1.0100
Fe K	4.1	0.03	57.0	10610.0	1.7	0.9165	0.9791	1.0254
Co K	0.8	0.05	0.5	80.6	6.0	0.9212	0.9736	1.0314

Optimization Software:
www.balesio.com

Persentase massa karbon Pengujian EDS *line analysis* spesimen Car dan Galv-Car M-AISI 1040 pada temperatur 500°C dan 750°C dengan *holding time* 6.

