

DAFTAR PUSTAKA

- A. S. Mohruni, B. H. (2013). Pengaruh Variasi Kecepatan Dan Kuat Arus Terhadap Kekerasan, Tegangan Tarik, Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E6013. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1-3.
- Adi Dermawan, M. F. (2017). Pengaruh Temperatur Carburizing Pada Proses Pack . *Volume 14 No. 1*, 7-13.
- Ahmad Pauzi, G. A. (2019). Analisis Pemanfaatan Jembatan Garam Kcl Dan Nacl Terhadap Laju Korosi Elektroda Zn Pada Sel Volta Menggunakan Air Laut Sebagai Elektrolit. *Analit: Analytical And Environmental Chemistry*, 50-58.
- Ammar, A. S. (2012). Perlakuan Panas Pada Logam. *Jurnal Teknik Mesin*, 3.
- Annisa, C. W. (2023). Studi Pengaruh Perlakuan *Galvanic* Pada Proses Carburizing Terhadap Karakteristik Baja Karbon Rendah. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 61.
- Bagus Surono, M. N. (2011). Perubahan Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Al-Mg-Si Akibat Variasi Temperatur Pemanasan. *Bina Teknika*, 93-96.
- Dedek Noviyani, Y. Y. (2019). Solusi Persamaan Difusi Pada Larutan Gula Dengan Metode Beda Hingga. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 573-578.
- 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.
- Gerri Rinaldi, U. R. (2014). Analisa Perbandingan Kekerasan Permukaan Distribusi Kekerasan, Dan Struktur Mikro Material St 37 Pada Proses Karburasi Dengan Metoda Single Quenching Dan Direct Quenching. *Steman*, 1-7.
- Gunawan, E. (2017). Analisa Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Baja Karbon Rendah (St41) Dengan Metode Pack Carbirizing. *Teknika : Engineering And Sains Journal*, 117-124.
- Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik Dan Aplikasi. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 177-180.
- Hassan, K. S. (2015). Comparative Of Wear Resistance Of Low Carbon Steel Pack carburizing Using Different Media. *International Journal Of Engineering & Technology*, 71-77.
- Henry Carles, M. Y. (2019). Analisa Kekasaran Permukaan Terhadap Kekerasan Material Pada Proses Milling Dengan Variasi Kecepatan Feeding. *Jurnal Teknik Mesin*, 57-62.

- Herbudhi Cahyo Nugroho, U. A. (2019). Karakteristik Fisiko Kimia Bakso Ikan Rucah Dengan Penambahan Transglutaminase Pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 47-53.
- Hutauruk, F. Y. (2017). Tugas Akhir. Dalam F. Y. Hutauruk, *Analisa Laju Korosi Pada Pipa Baja Karbon Dan Pipa Galvanis Dengan Metode Elektrokimia* (Hal. 13-14). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- I Dewa Ngakan Ketut Putra Negara, I. D. (2015). *Pack carburizing* Baja Karbon Rendah. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 111-230.
- Intisari. (2016). Efek Persentase Barium Karbonat Dengan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kekerasan Baja Karbon Aisi 2015. *Jds, Jilid li*, 372-378.
- Kristofol Waas, V. D. (2020). Pengaruh *Holding time* Dan Variasi Media Quenching Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon Rendah St 42 Pada Proses Pengkarbonan Padat Menggunakan Arang Batok Biji Pala (*Myristica Fagrans*). *Jurnal Simetrik*, 269-272.
- M, M. Z. (2011). Pengaruh Suhu Karburasi Dan Waktu Tahan Terhadap Kekuatan Tarik Baja Karbon Dengan Variasi Media Pendingin. *Jurnal Smartek*, 122-127.
- Majanasastra. (2013). Analisis Simulasi Uji Impak Baja Karbon Sedang (Aisi 1045) Dan Baja Karbon Tinggi (Aisi D2) Hasil Perlakuan Panas. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 61-66.
- Mertin, G. K. (2021). Revised Theory Of Entropy And Reversible Energy Flow In *Galvanic Cells*. *Journal Of Power Sources*, 482.
- Mohammed Z. Hasan, A. A. (2019). Improvement Of Aisi 1018 Carbon Steel Gr 1018 Mechanical Properties. *Elsevier*, 1-5.
- Nasution, M. (2018). Karakteristik Baja Karbon Terkorosi. *Buletin Utama Teknik*, 68-84.
- Negara, D. N. (2016). Efektifitas Carburizer Dari Sumber Karbon Berbeda . *Jurnal Mettek*, 5-10.
- Novi Tri Nugraheni, K. N. (2014). Uji Kekerasan Material Dengan Metode Rockwell. *Fisika Eksperimental Lanjut* , 1-7.
- Nurharyanto, A. H. (2019). Perbandingan Nilai Kekerasan Baja Karbon Rendah Pada Proses *Pack carburizing* Dengan Media Arang Sekam Padi Dan Arang Tempurung Kelapa. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 39.
- Pinaka Elda Swastika, F. H. (2021). Pengaruh Konsentrasi Hcl Terhadap Mikrostruktur Dan Sifat Kemagnetan Nanopartikel Fe₃O₄ Yang Disintesis Dari Pasir Besi Pantai Glagah Kulonprogo. *J. Sains Dasar*, 24-29.

- 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.
- Rasyid, S. M. (2021). Analisis Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah . *Melalui Proses Pack carburizing (Single Quenching) Menggunakan Arang Sekam Padi Dan Barium Karbonat (Baco3)*, 34-39.
- Rizki Wahyudi, N. S. (2019). Analisa Pengaruh Jenis Elektroda Pada Pengelasan Smaw Penyambungan Baja Karbon Rendah Dengan Baja Karbon Sedang Terhadap Tensile Strenght. *Journal Of Welding Technology*, 43-46.
- Saktisahdan, T. J. (2019). Pengaruh Proses Heat Treatment Terhadap Perubahan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah. *Jurnal Laminar*, 28-33.
- Sani, A. A. (2018). Pengaruh Pendinginan Metode Double Quenching Terhadap Kekerasan Pelat Baja Karbon Rendah Hasil *Pack carburizing*. *Jurnal Polsri*, 84-87.
- Seng, A. (2017). Analisis Sifat Mekanis Baja Karbon Akibat Pembebanan Dinamis. *Polines*, 1-7.
- 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.
- Suryaningsih, S. (2016). Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Sebagai Sumber Energi Dalam Sel Galvani. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (Jpfa)*, 11-17.
- Wibowo, A. (2016). Analisis Sifat Korosi Galvanik Berbagai Plat Logam Di Laboratorium Metalurgi Politeknik Negeri Batam. *Jurnal Integrasi*, 2085-3858.
- William D. Callister, J. (2007). *Materials Science And Engineering*. United States Of America: 7 John Wiley & Sons, Inc.
- Wisnujati, A. V. (2017). Analisis Perlakuan Carburizing Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Pada Bahan Sprocketimitasi Sepeda Motor. *Jrunal Umk*, 127-134.
- Yudha Kurniawan Afandi, I. S. (2015). Analisa Laju Korosi Pada Pelat Baja Karbon Dengan Variasi Ketebalan Coating. *Jurnal Teknik Its*, G1-G5.
- Yuspian Gunawan, N. E. (2017). Analisa Pengaruh Pengelasan Listrik Terhadap Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah Dan Baja Karbon Tinggi. *Enthalpy-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 1-11.

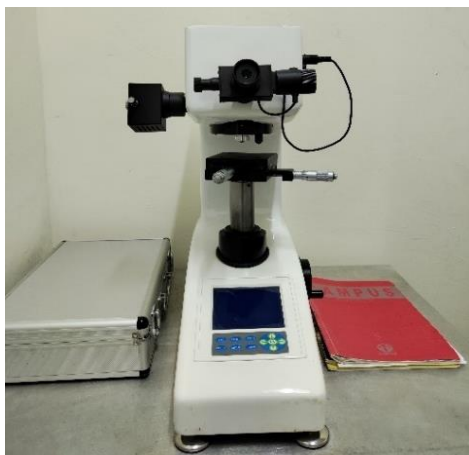
LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rincian pelaksanaan penelitian

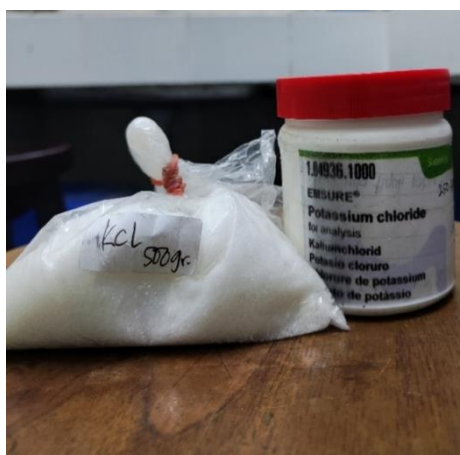
No	Kegiatan	Bulan						
		8	9	10	11	12	1	2
1.	Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■
2.	Penentuan rumusan masalah dan tujuan dalam penelitian	■	■	■	■	■	■	■
3.	Seminar Proposal	■	■	■	■	■	■	■
4.	Persiapan alat dan bahan penelitian	■	■	■	■	■	■	■
5.	Pembuatan spesimen untuk pengujian	■	■	■	■	■	■	■
6.	Pembuatan larutan garam dan larutan perendaman	■	■	■	■	■	■	■
7.	Proses <i>galvanic cell</i>	■	■	■	■	■	■	■
8.	Proses <i>pack carburizing</i>	■	■	■	■	■	■	■
9.	<i>Hardness test</i> dan pengujian mikrostruktur	■	■	■	■	■	■	■

Lampiran 2. Alat dan bahan**a. Alat**

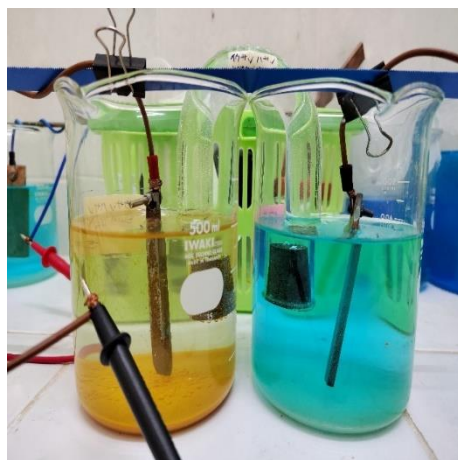
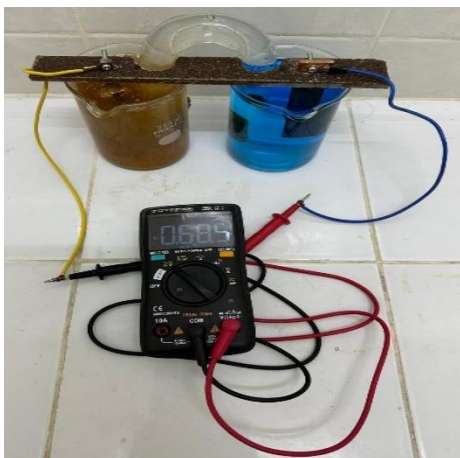


b. Bahan





Lampiran 3. Proses galvanic treatment

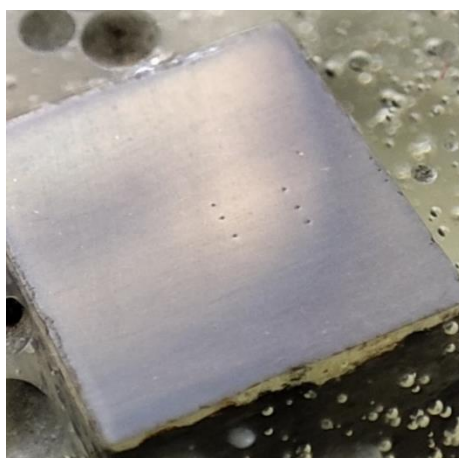
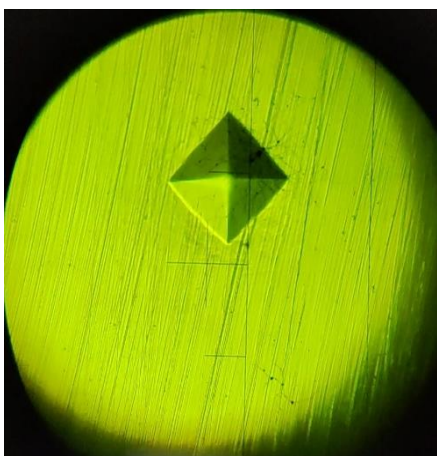
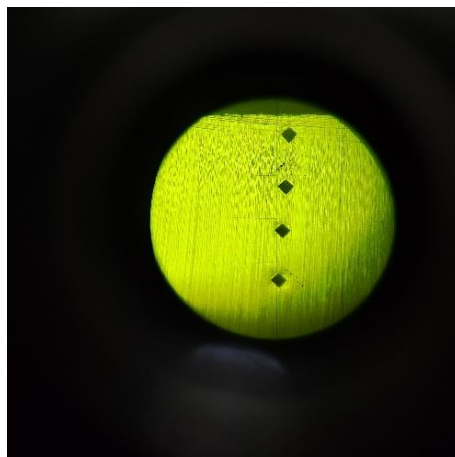
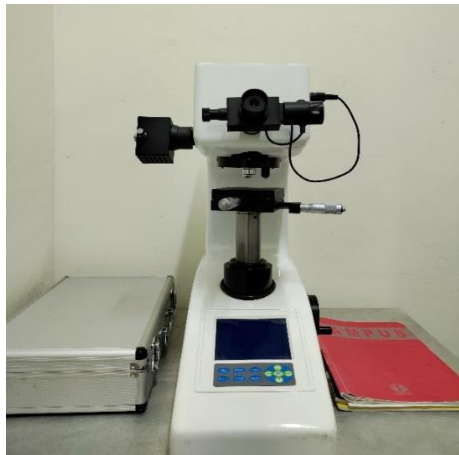


Lampiran 4. Proses pack carburizing



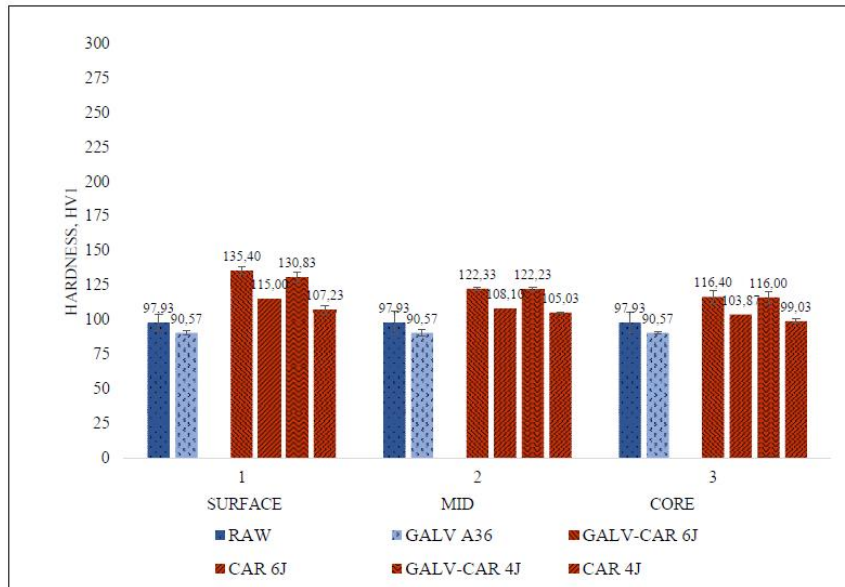


Lampiran 5. Pengujian Kekerasan

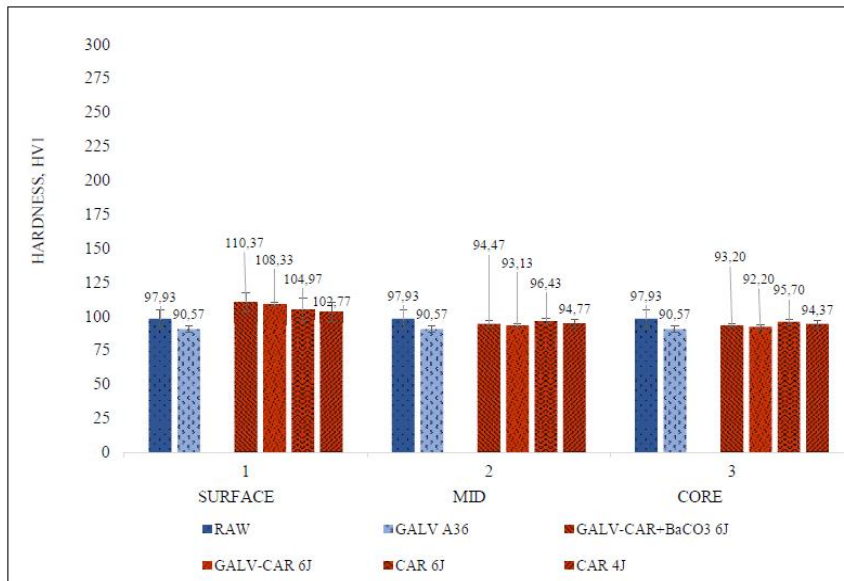


Lampiran 6. Grafik hasil pengujian kekerasan

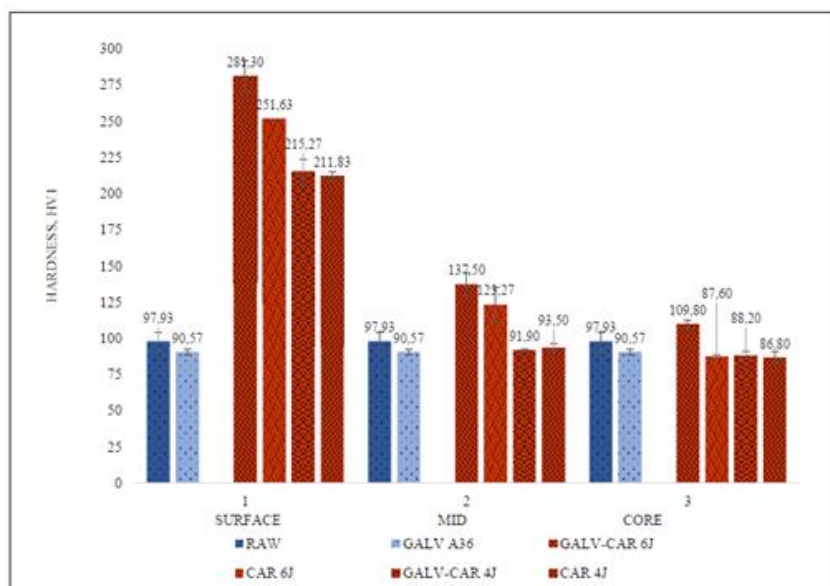
Perbandingan hasil uji kekerasan baja ASTM A36 pada temperatur 500°C dengan *holding time* 4 jam dan 6 jam



Perbandingan hasil uji kekerasan baja ASTM A36 pada temperatur 750°C dengan *holding time* 4 jam dan 6 jam

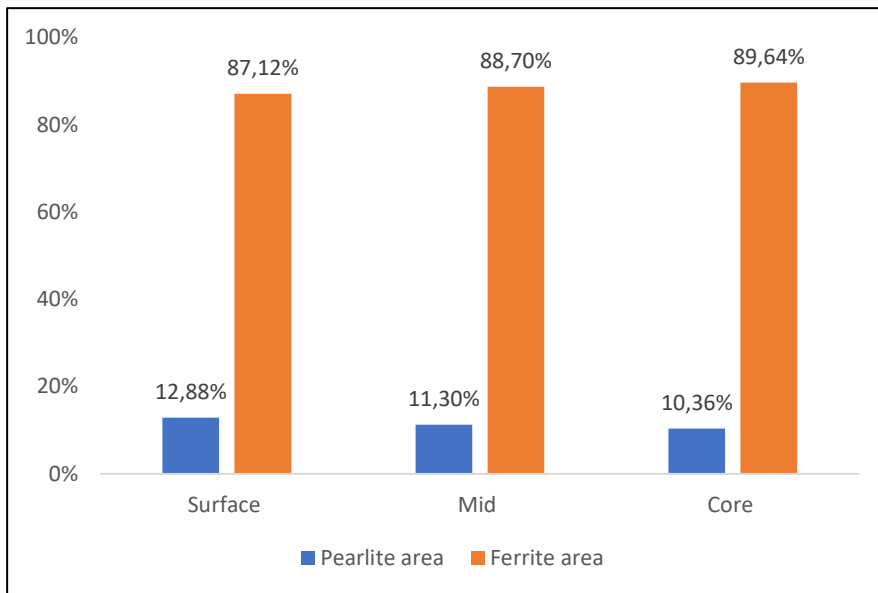


Perbandingan hasil uji kekerasan baja ASTM A36 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 4 jam dan 6 jam

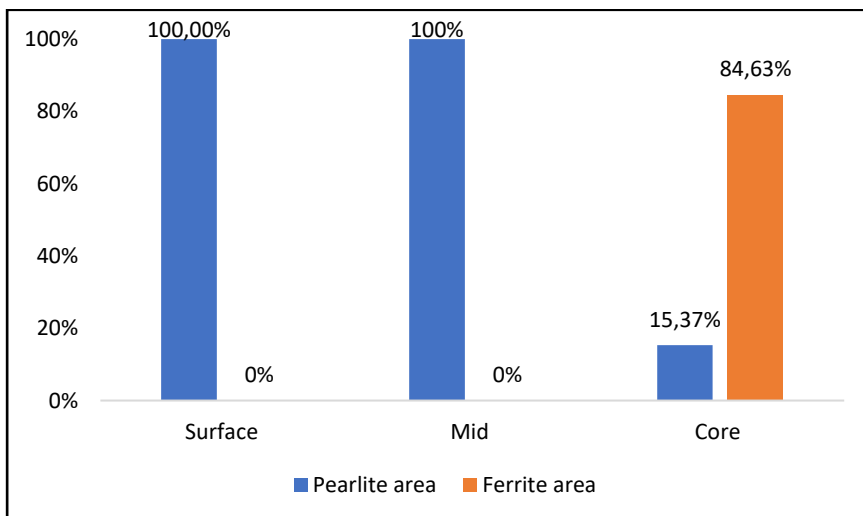


Lampiran 7. Grafik Persentase Ferrite dan Pearlite

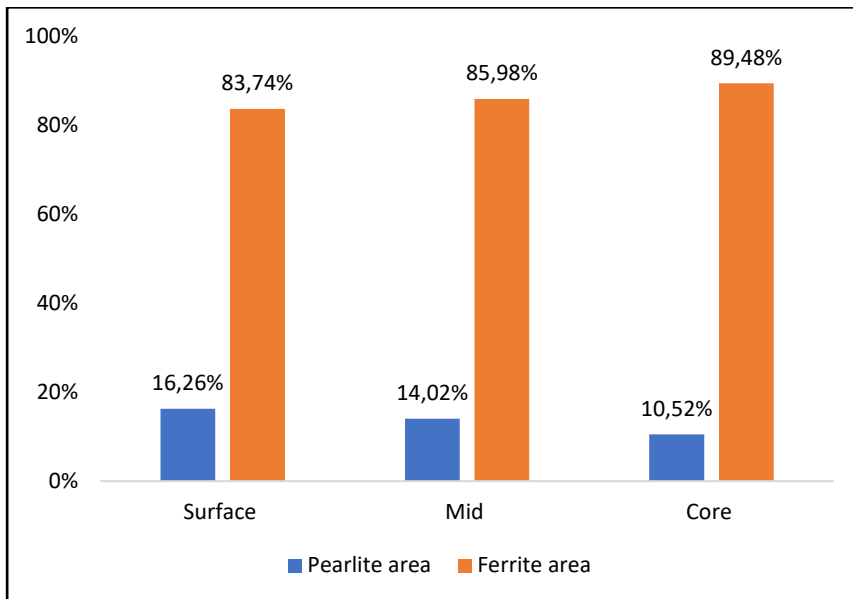
Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen Car ASTM A36 pada temperatur 500°C dengan *holding time* 6 jam



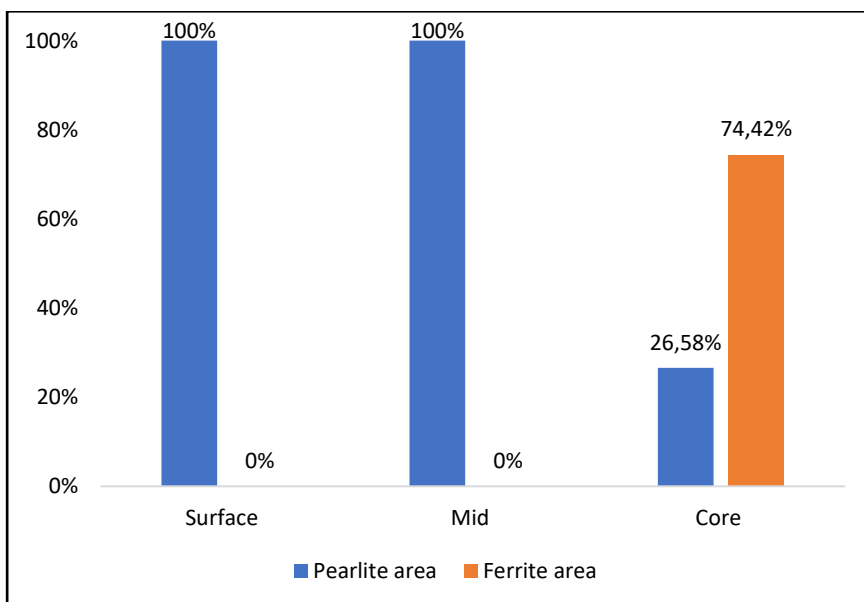
Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen Car ASTM A36 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 jam



Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen galv-car ASTM A36 pada temperatur 500°C dengan *holding time* 6 jam

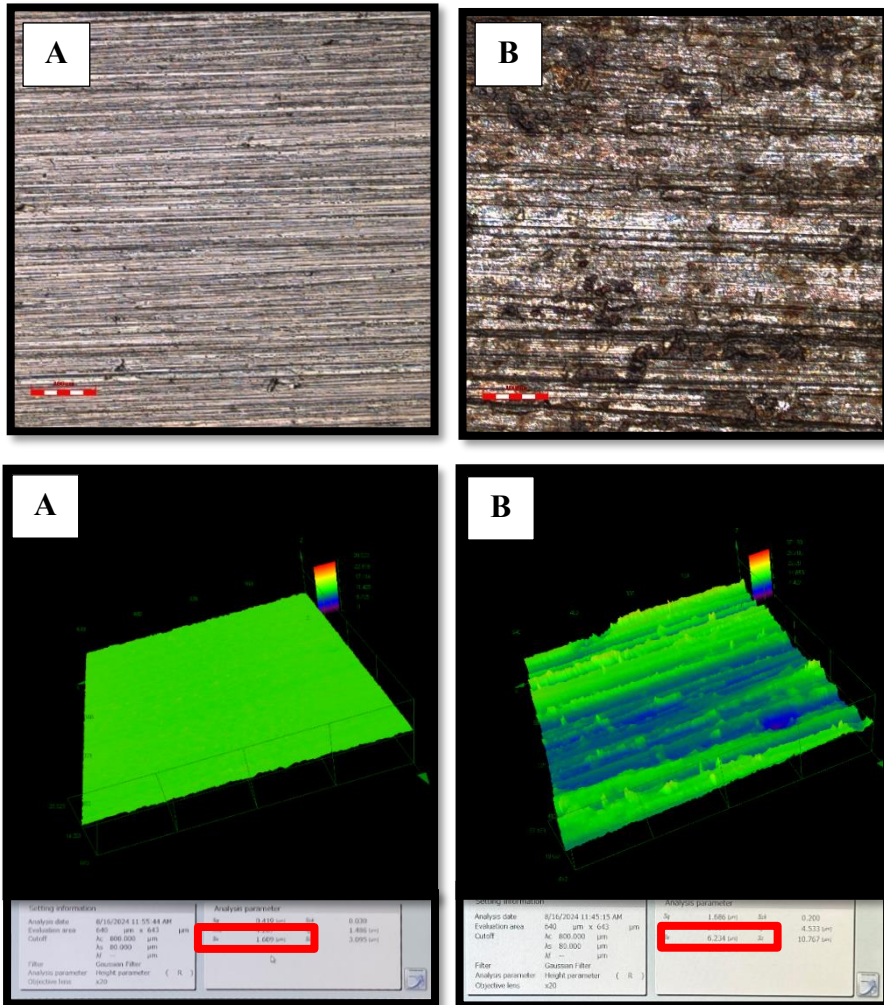


Persentase fasa *ferrite* dan *pearlite* spesimen galv-car ASTM A36 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 jam



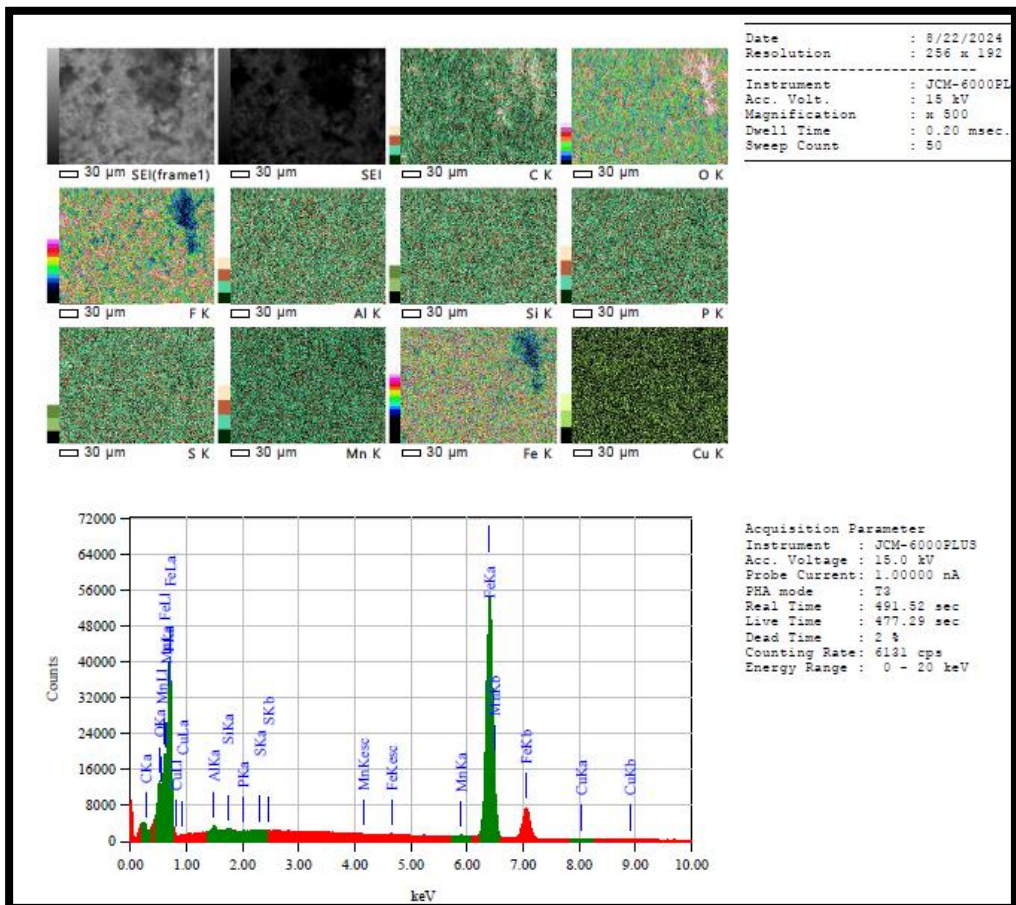
Lampiran 8. Pengujian Nilai Kekerasan

Gambar nilai kekasaran spesimen ASTM A36 pada pembesaran 200× (A) Sebelum *galvanic treatment* (B) Setelah *galvanic treatment*

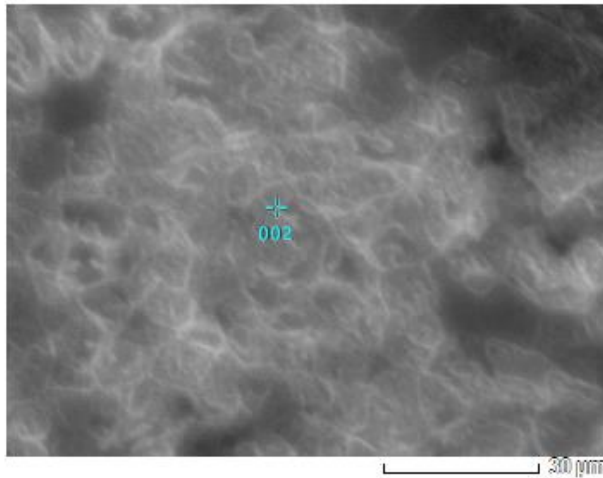


Lampiran 9. Pengujian EDS dan *spot analysis*

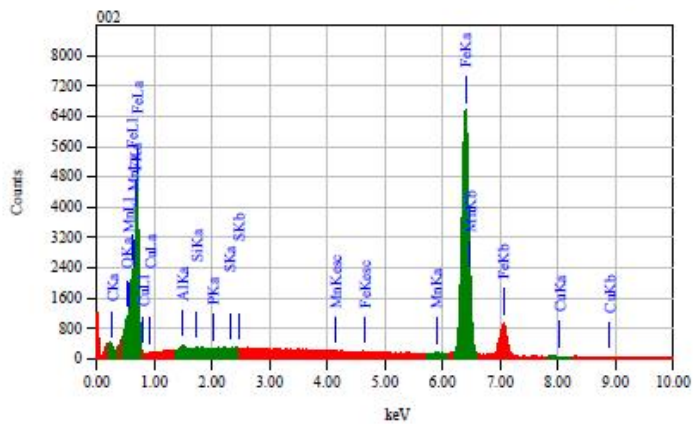
Mapping di *surface point* spesimen *galvanic* ASTM A36



Spot analysis di core point spesimen galvanic ASTM A36



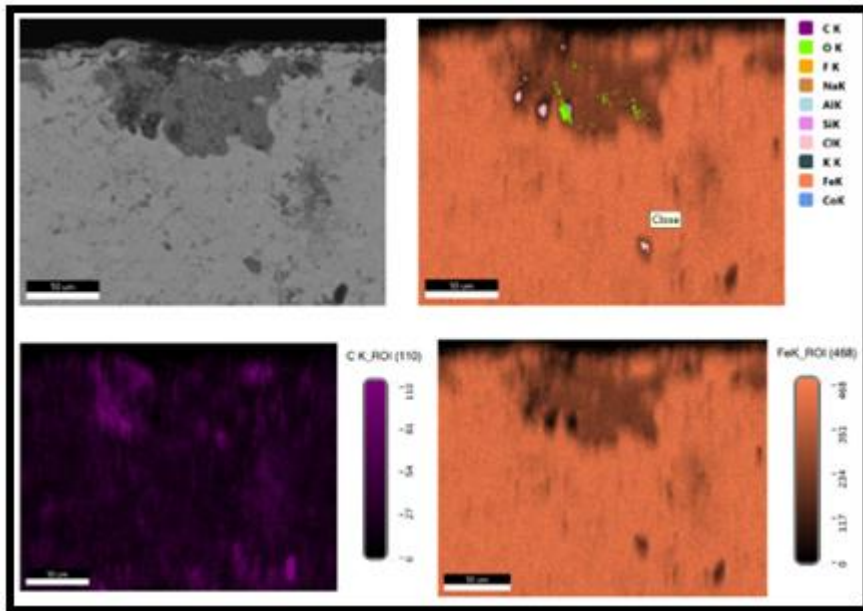
Title	: IMG1
Instrument	: JCM-6000PLUS
Volt	: 15.00 kV
Mag.	: x 1,000
Date	: 2024/08/22
Pixel	: 512 x 384



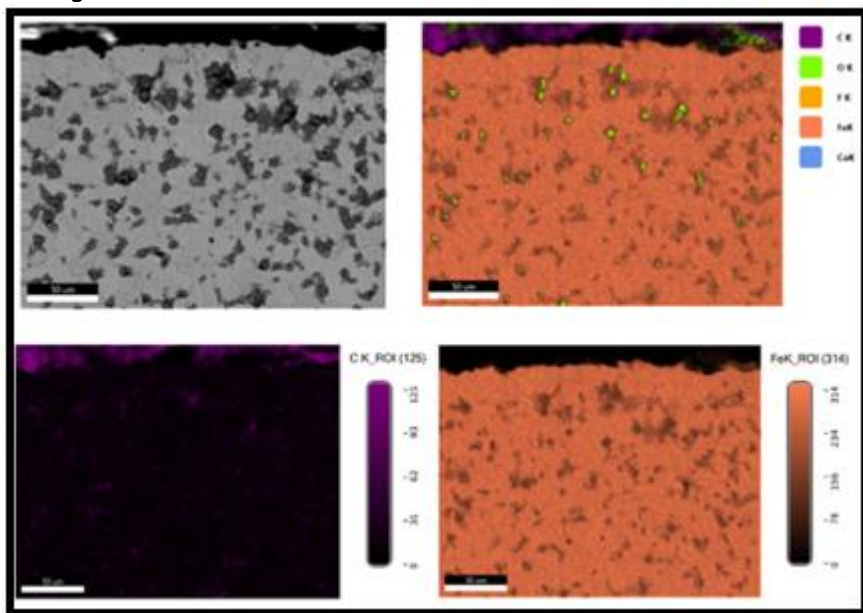
Acquisition Parameter	
Instrument	: JCM-6000PLUS
Acc. Voltage	: 15.0 kV
Probe Current	: 1.00000 nA
FHA mode	: T3
Real Time	: 51.69 sec
Live Time	: 50.00 sec
Dead Time	: 3 %
Counting Rate	: 6760 cps
Energy Range	: 0 - 20 keV

Lampiran 10. Pengujian EDS mapping

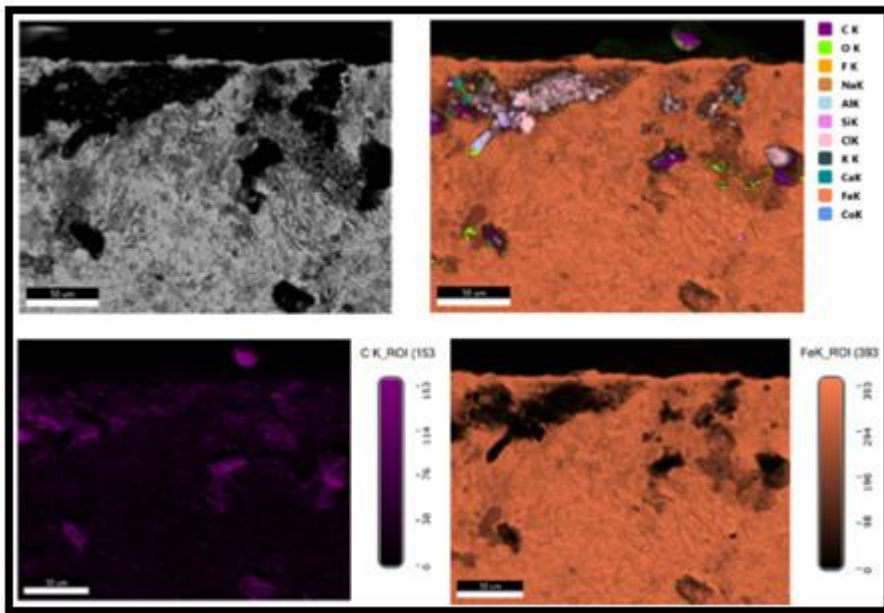
Mapping di surface point spesimen car ASTM A36 pada temperatur 500°C dengan holding time 6 Jam



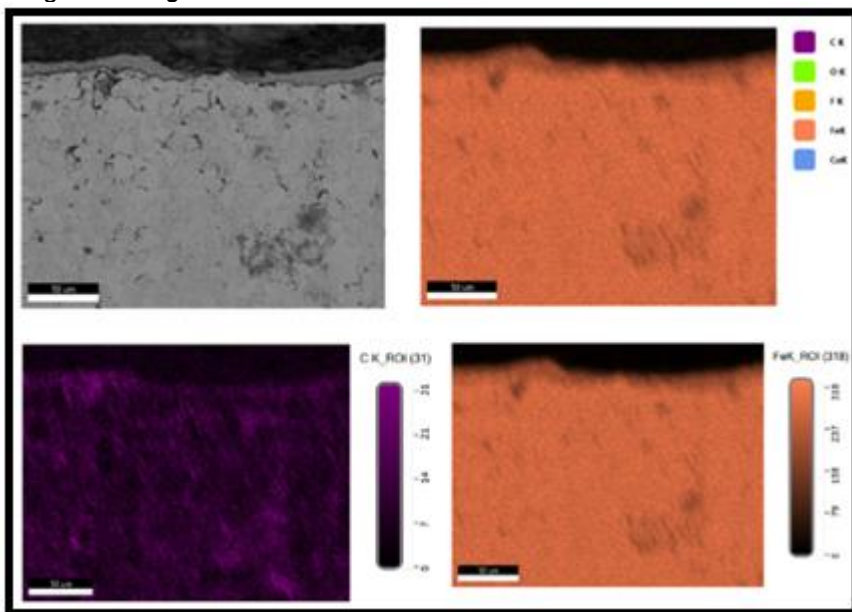
Mapping di surface point spesimen car ASTM A36 pada temperatur 750°C dengan holding time 6 Jam



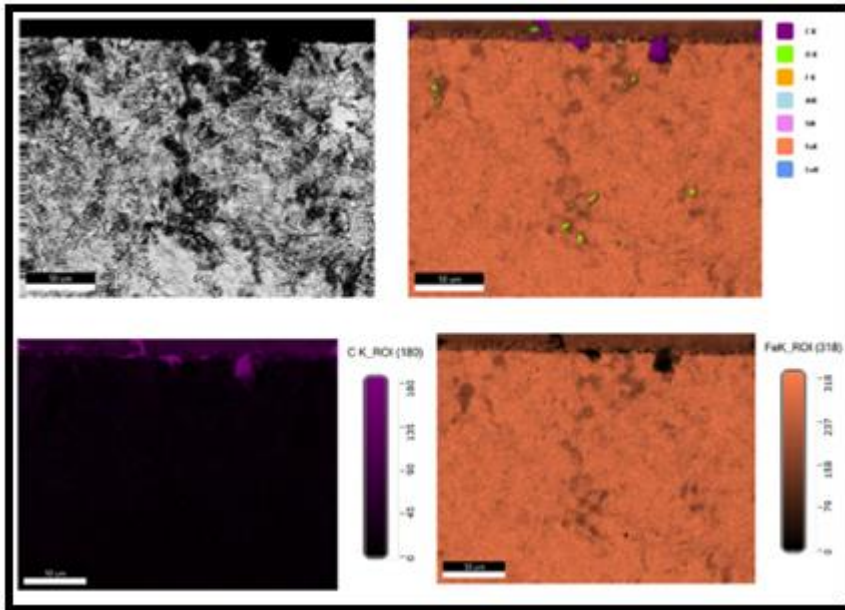
Mapping di surface point spesimen car ASTM A36 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 Jam



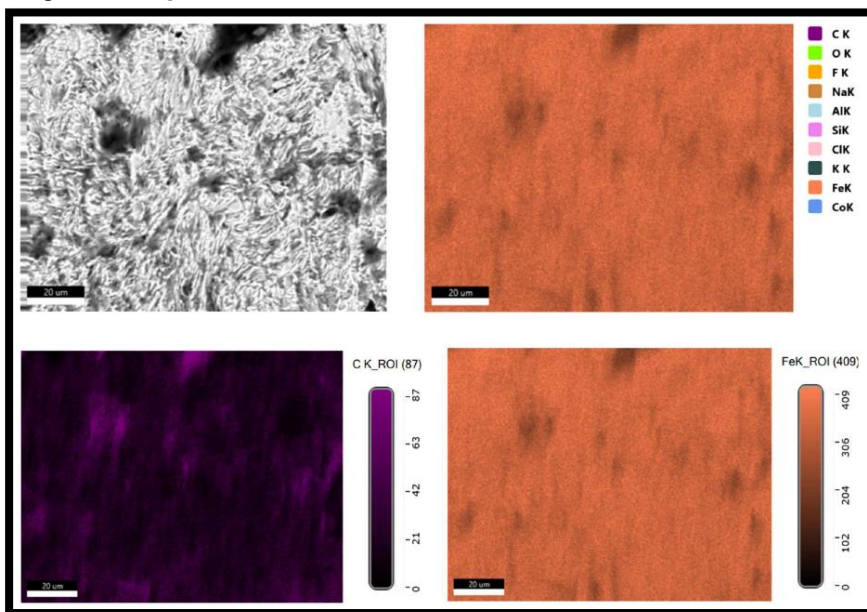
Mapping di surface point spesimen galv-car ASTM A36 pada temperatur 500°C dengan *holding time* 6 Jam



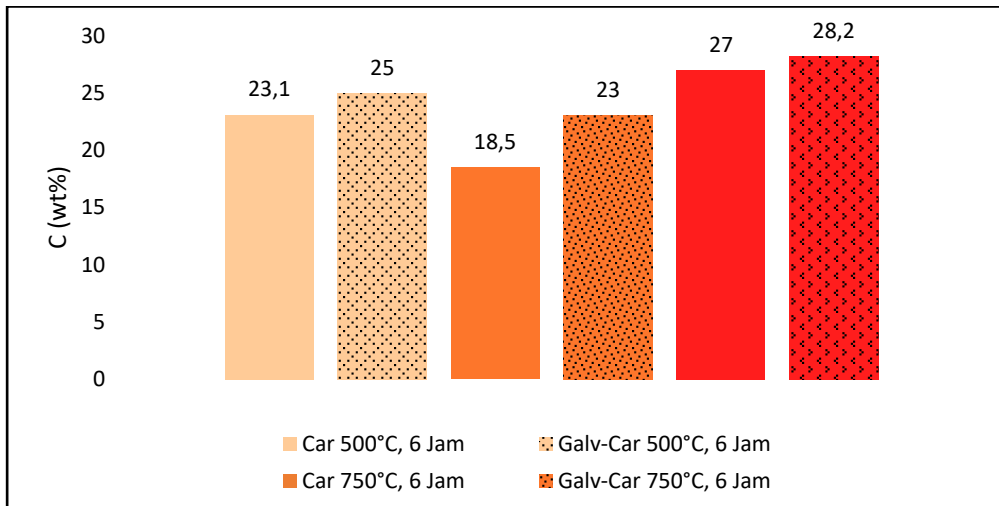
Mapping di surface point spesimen galv-car ASTM A36 pada temperatur 750°C dengan *holding time* 6 Jam



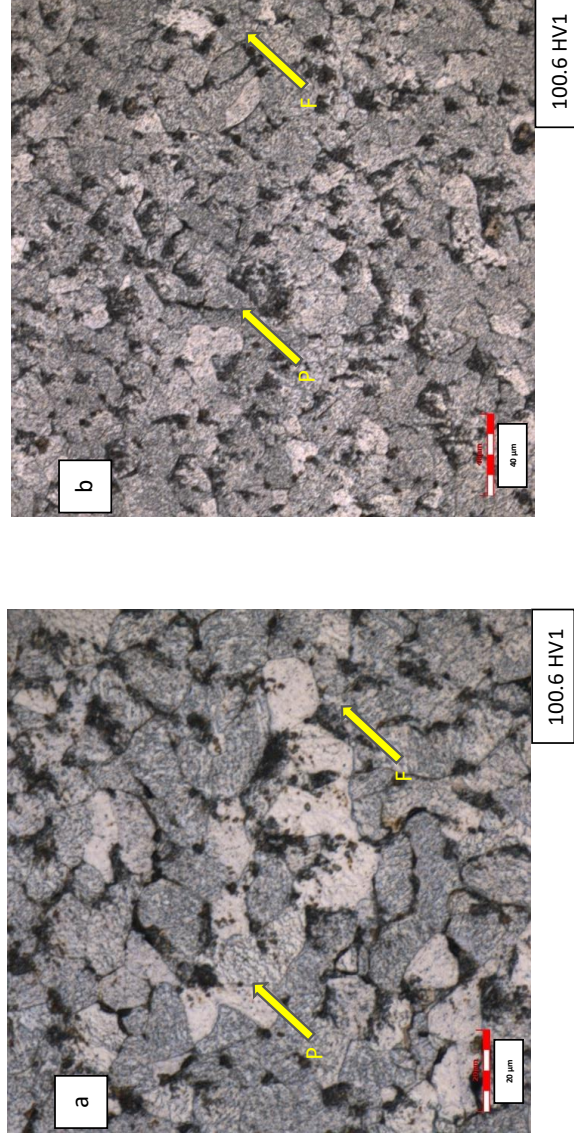
Mapping di surface point spesimen galv-car ASTM A36 pada temperatur 900°C dengan *holding time* 6 Jam



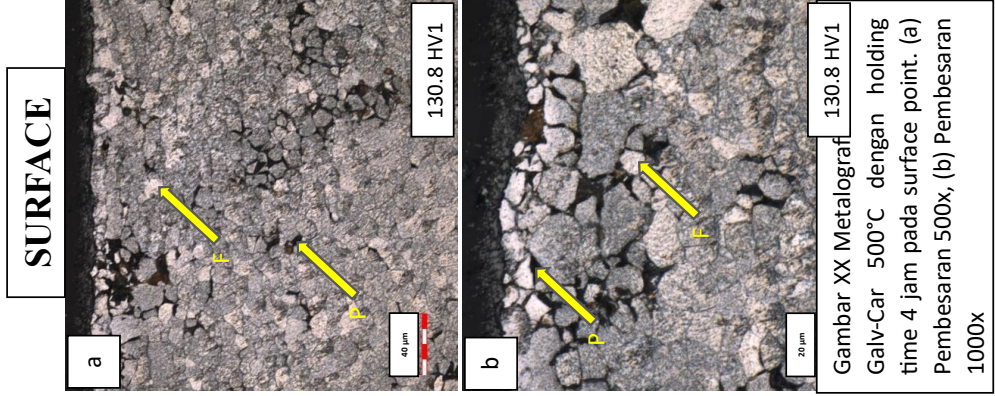
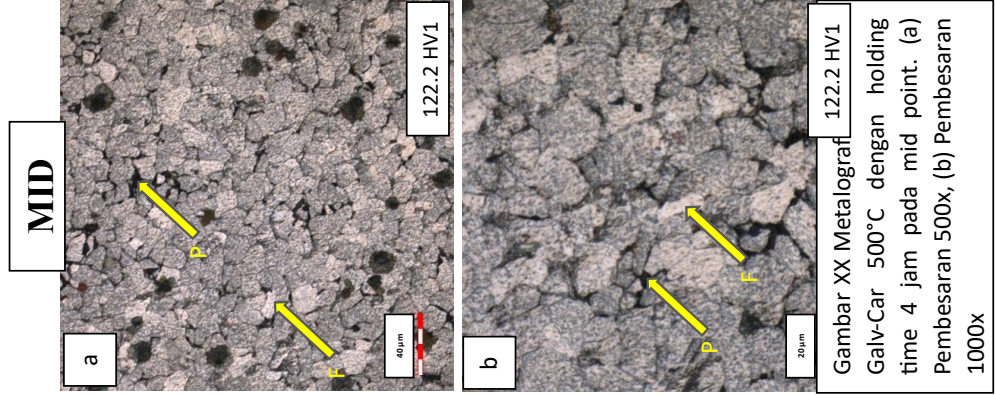
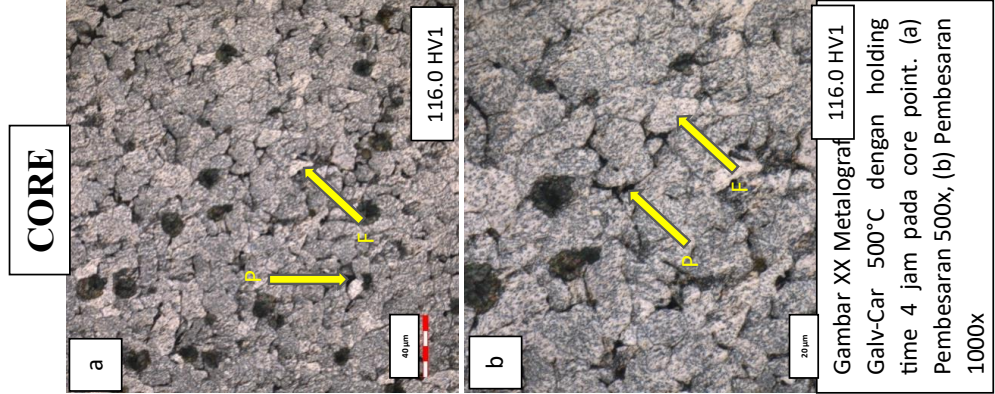
Persentase massa karbon Pengujian EDS *line analysis* spesimen car dan galv-car ASTM A36 pada temperatur 500°C dan 750°C dengan *holding time* 6.



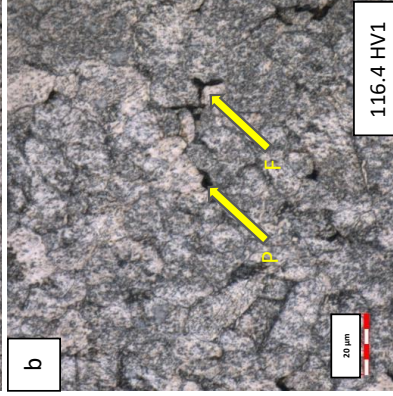
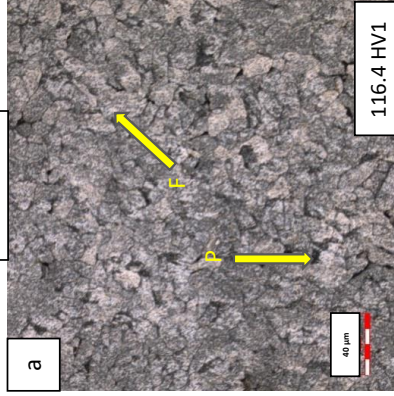
Lampiran 11. Hasil pengamatan metalografi & pengukuran kedalaman difusi



Gambar 27. Metalografi Baja ASTM A36. (a) Pembesaran 1000x, (b) Pembesaran 500x

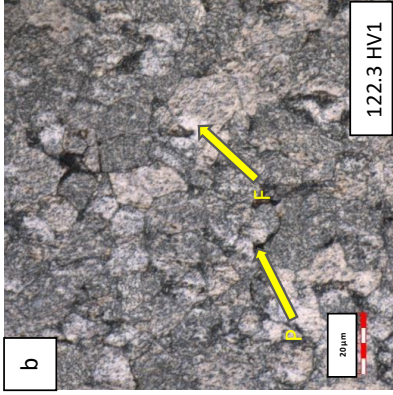
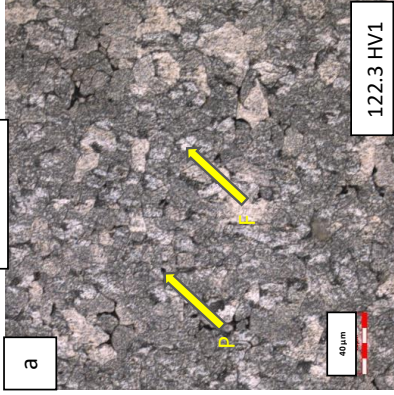


CORE



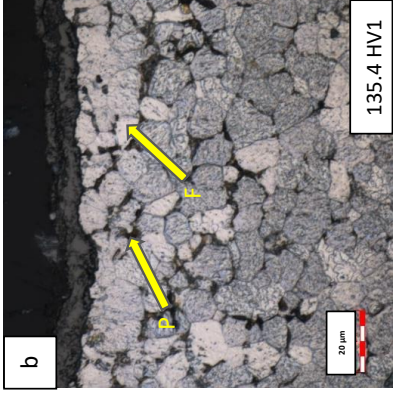
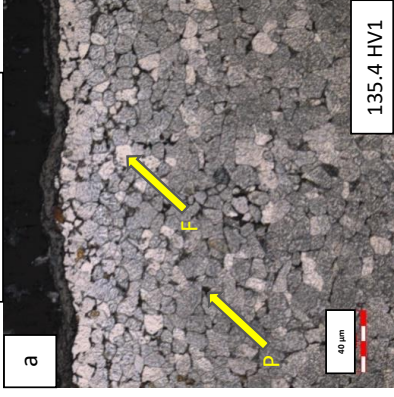
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 500°C dengan holding time 6 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

MID



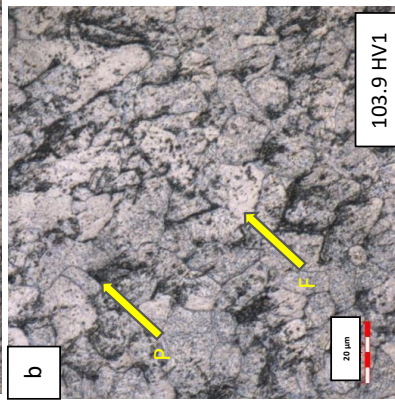
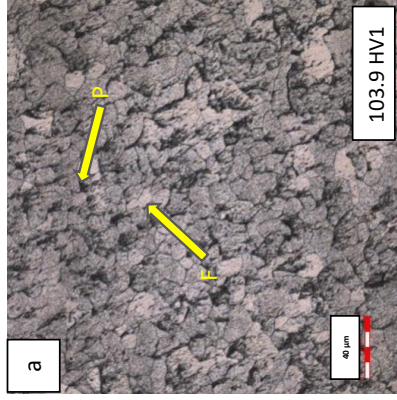
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 500°C dengan holding time 6 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

SURFACE



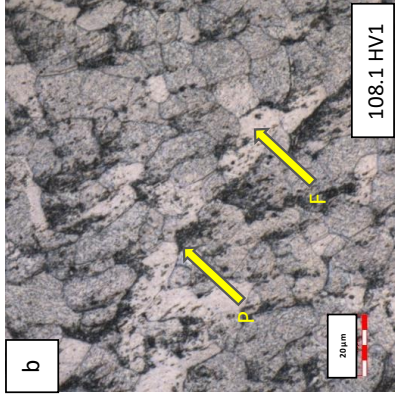
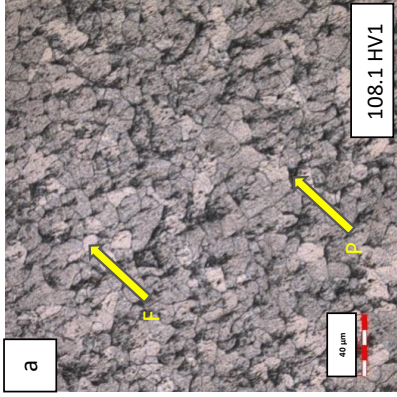
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 500°C dengan holding time 6 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

CORE



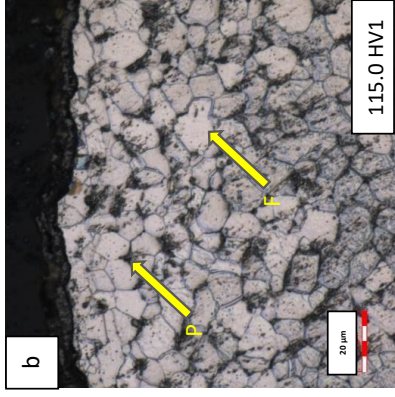
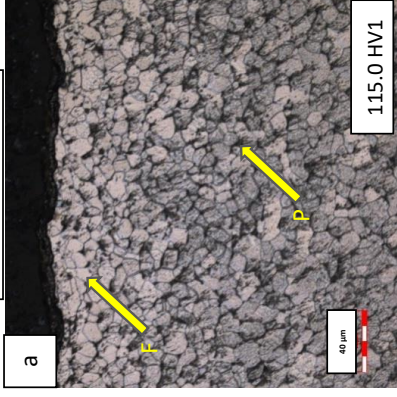
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 500°C dengan holding time 4 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

MID

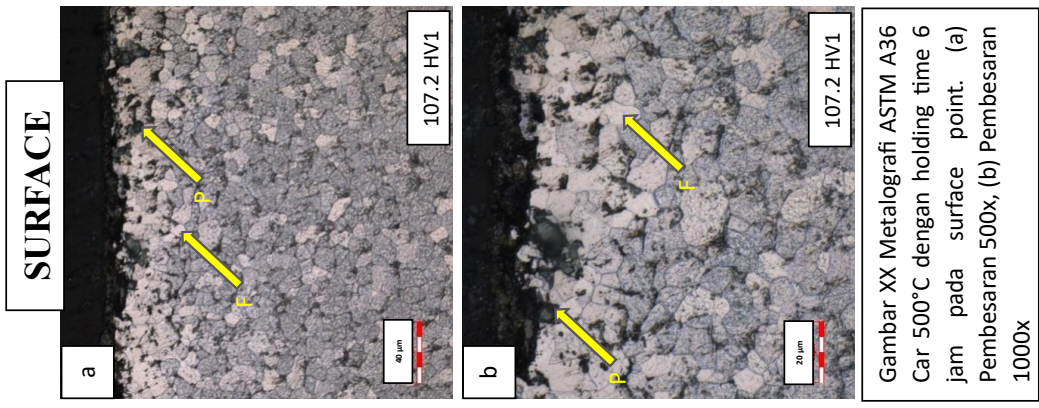
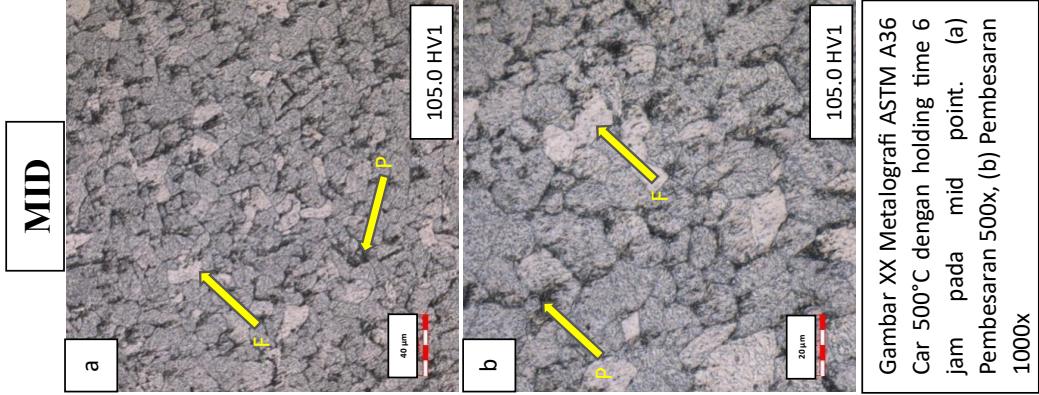
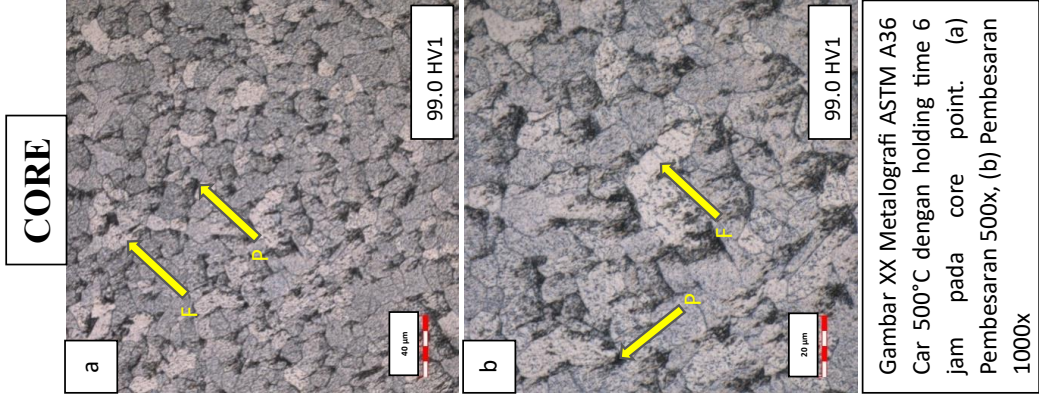


Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 500°C dengan holding time 4 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

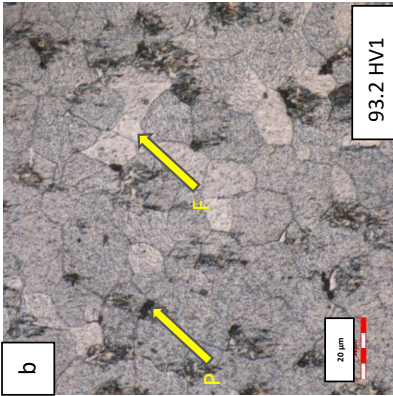
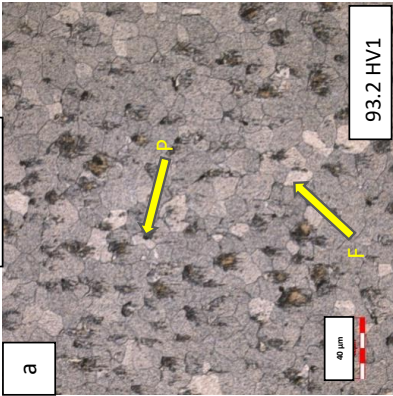
SURFACE



Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 500°C dengan holding time 4 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

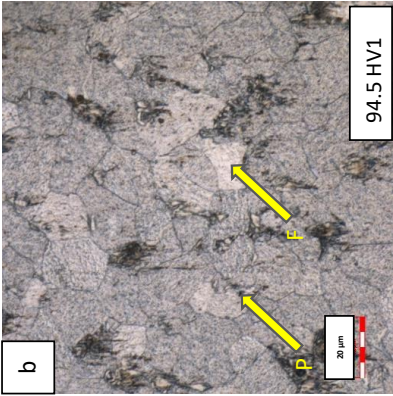
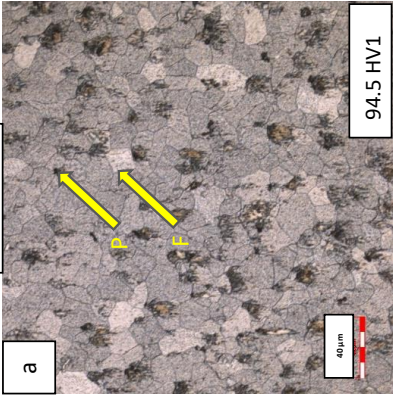


CORE



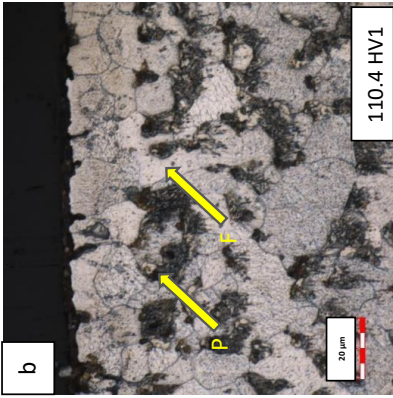
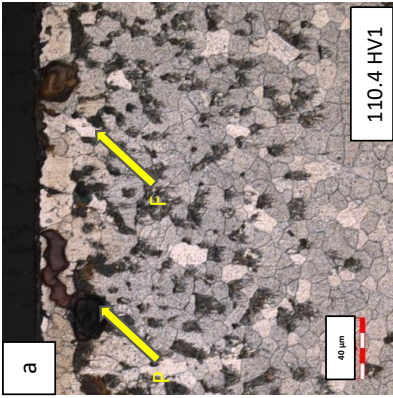
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car+BaCO₃ 750°C dengan holding time 6 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

MID



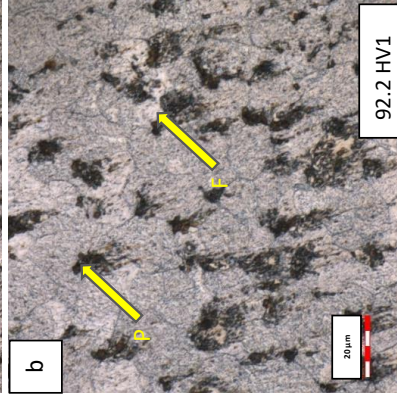
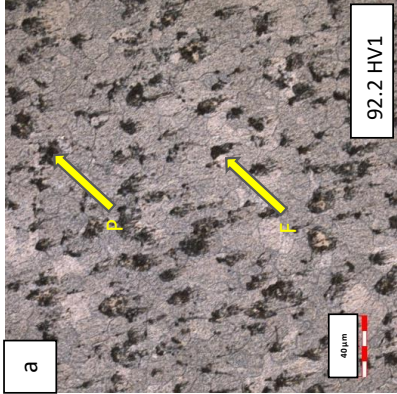
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car+BaCO₃ 750°C dengan holding time 6 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

SURFACE



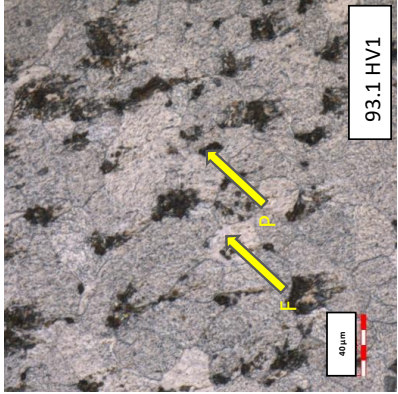
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car+BaCO₃ 750°C dengan holding time 6 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

CORE



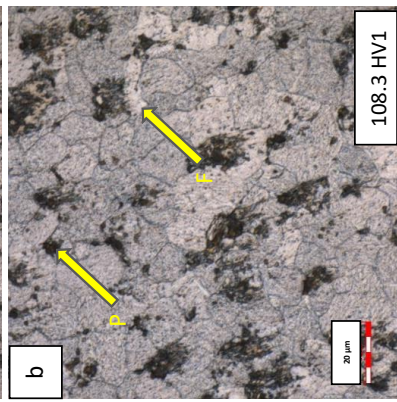
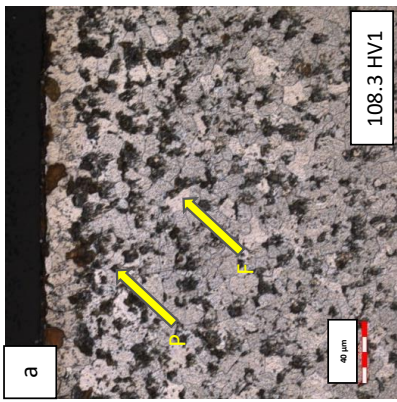
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 750°C dengan holding time 6 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

MID

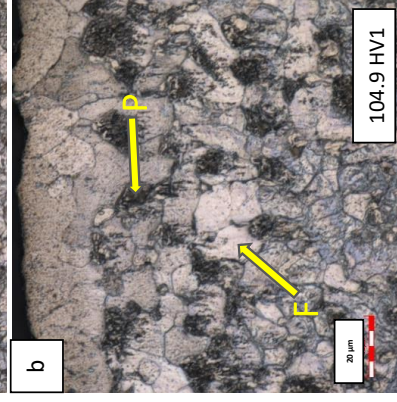
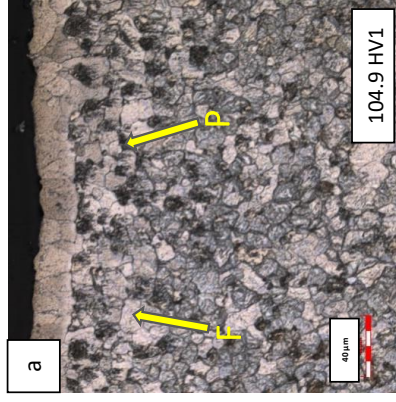


Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 750°C dengan holding time 6 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

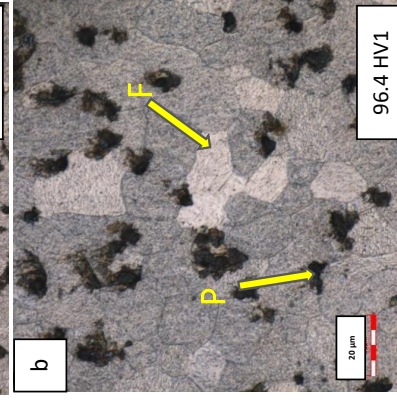
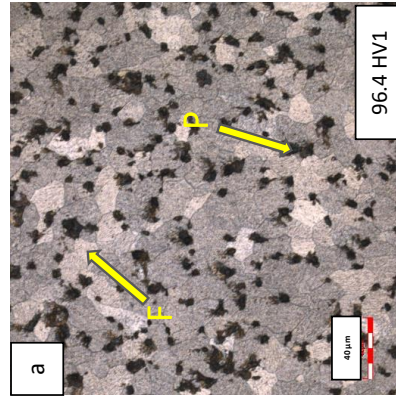
SURFACE



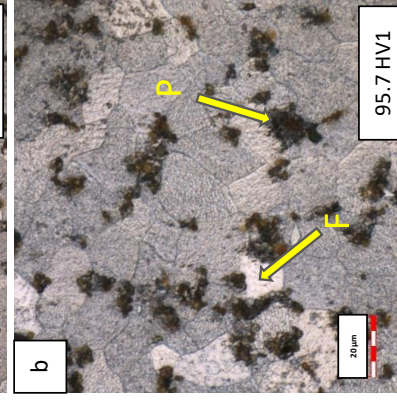
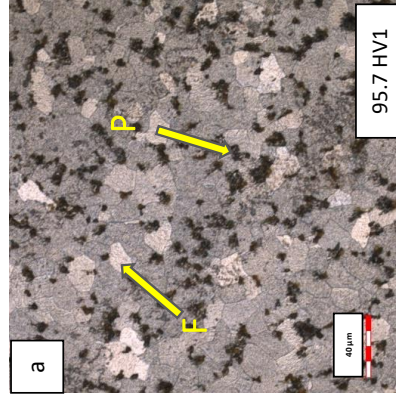
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 750°C dengan holding time 6 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x



Gambar XX Metalografi ASTM A36
Car 750°C dengan holding time 6
jam pada surface point. (a)
Pembesaran 500x, (b) Pembesaran
1000x

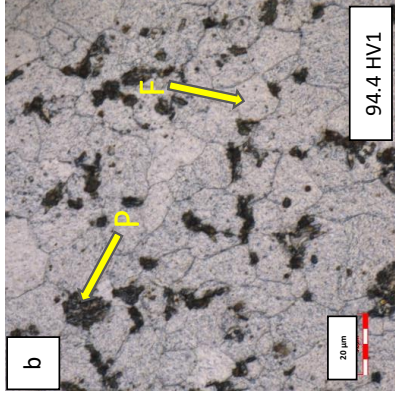
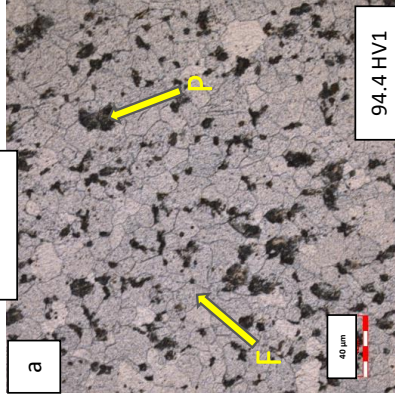


Gambar XX Metalografi ASTM A36
Car 750°C dengan holding time 6
jam pada mid point. (a)
Pembesaran 500x, (b) Pembesaran
1000x



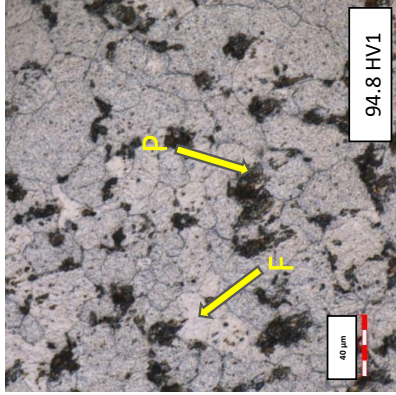
Gambar XX Metalografi ASTM A36
Car 750°C dengan holding time 6
jam pada core point. (a)
Pembesaran 500x, (b) Pembesaran
1000x

CORE



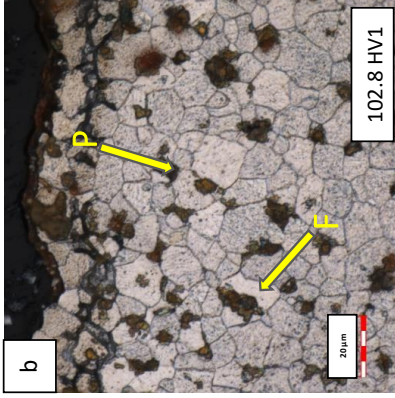
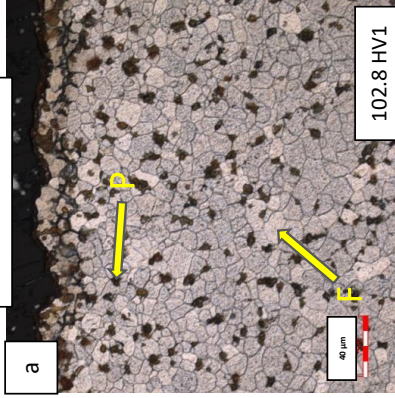
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 750°C dengan holding time 4 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

MID

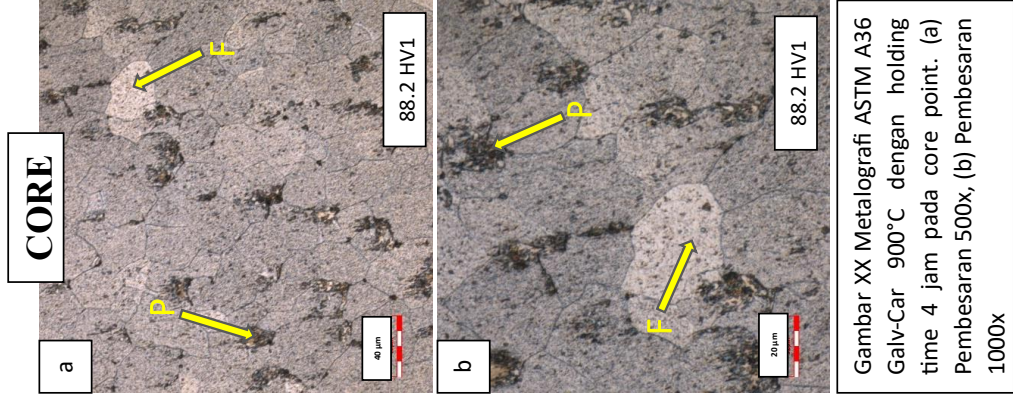


Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 750°C dengan holding time 4 jam pada mid point.

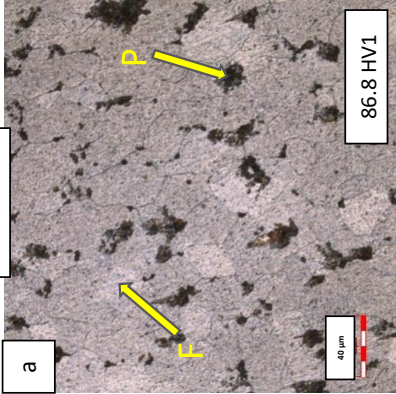
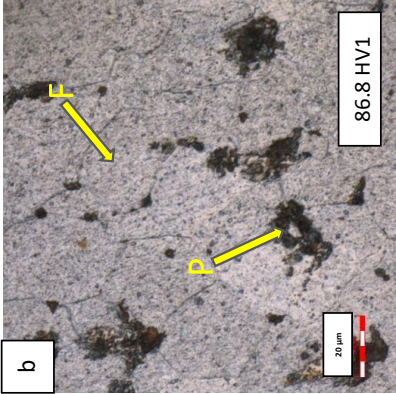
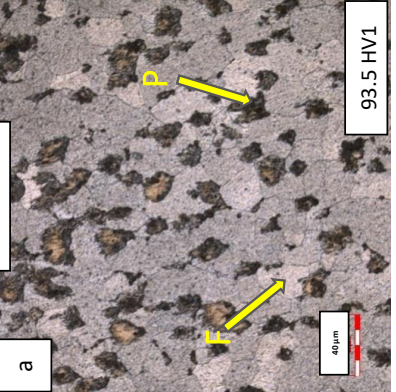
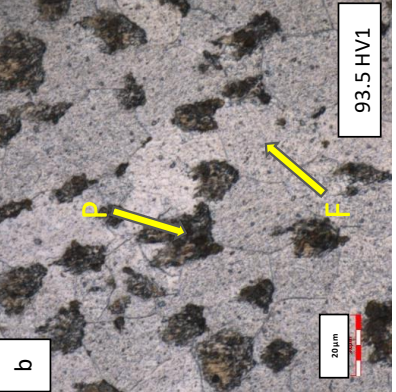
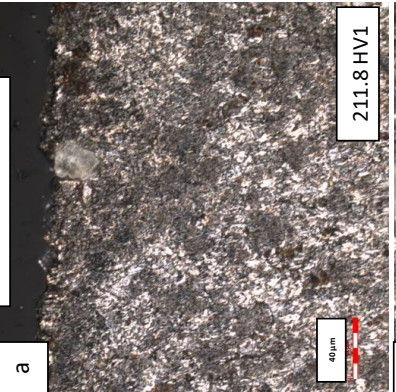
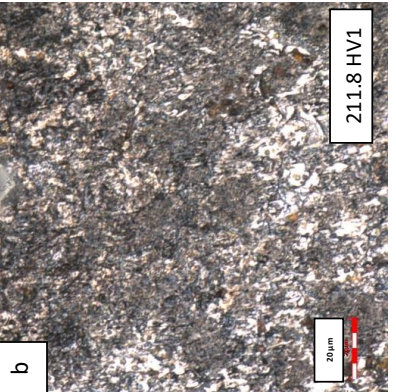
SURFACE



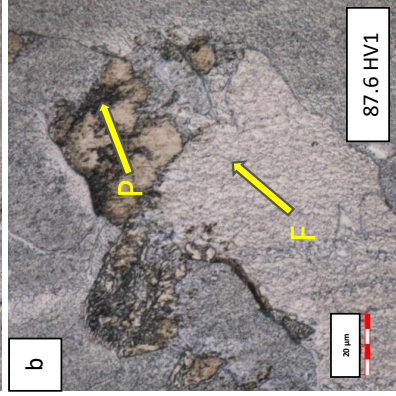
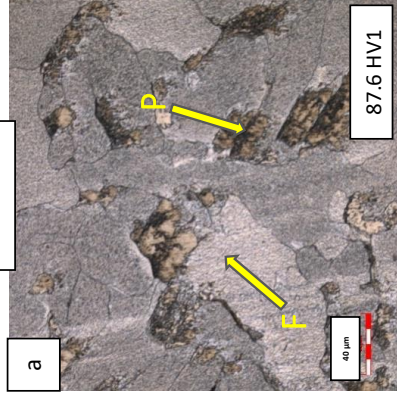
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 750°C dengan holding time 4 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x



CORE	MID	SURFACE	Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 900°C dengan holding time 6 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 900°C dengan holding time 6 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x Gambar XX Metalografi ASTM A36 Galv-Car 900°C dengan holding time 6 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x
--	--	---	---

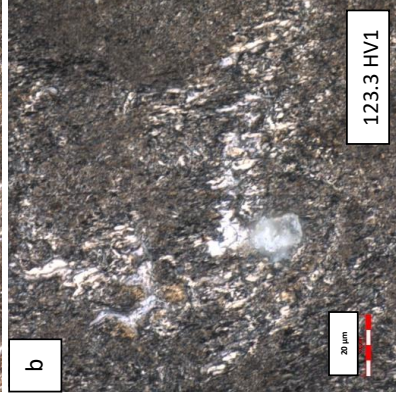
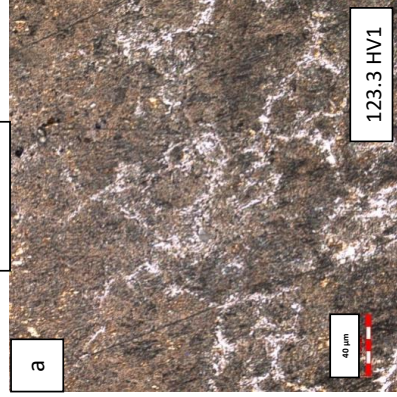
CORE	 	Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 900°C dengan holding time 4 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x
MID	 	Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 900°C dengan holding time 4 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x
SURFACE	 	Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 900°C dengan holding time 4 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

CORE



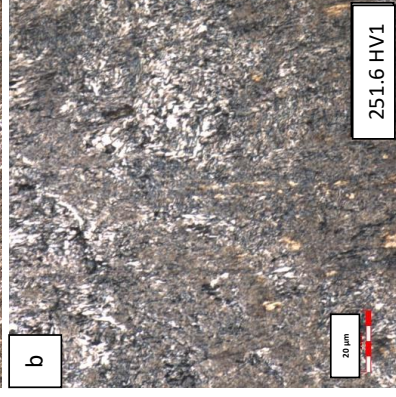
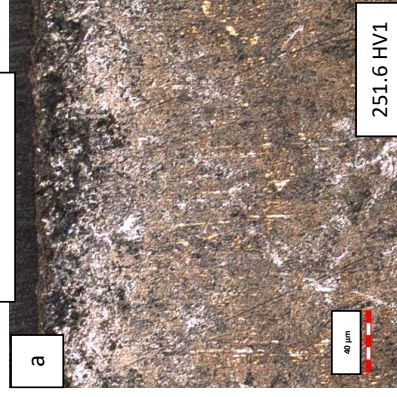
Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 900°C dengan holding time 6 jam pada core point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

MID

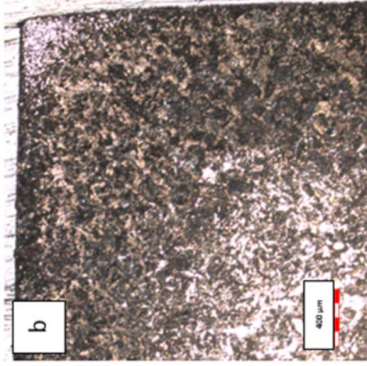
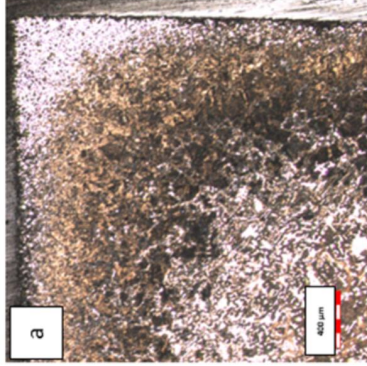


Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 900°C dengan holding time 6 jam pada mid point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x

SURFACE



Gambar XX Metalografi ASTM A36 Car 900°C dengan holding time 6 jam pada surface point. (a) Pembesaran 500x, (b) Pembesaran 1000x



No.	Result	Distance[μm]	File name
☒	1	1524.662	Galv 900-6jam-0
☒	2	1002.075	Galv 900-6jam-0
☒	3	1276.698	Galv 900-6jam-0
☒	4	1042.271	N.Galv 900-6jam-0
☒	5	1444.537	N.Galv 900-6jam-0
☒	6	1303.866	N.Galv 900-6jam-0
☒	7	1234.367	Galv 900-4 jam-0
☒	8	1487.922	Galv 900-4 jam-0
☒	9	1174.790	Galv 900-4 jam-0
☒	10	660.627	N.Galv 900-4 jam-0
☒	11	1077.695	N.Galv 900-4 jam-0
☒	12	984.615	N.Galv 900-4 jam-0