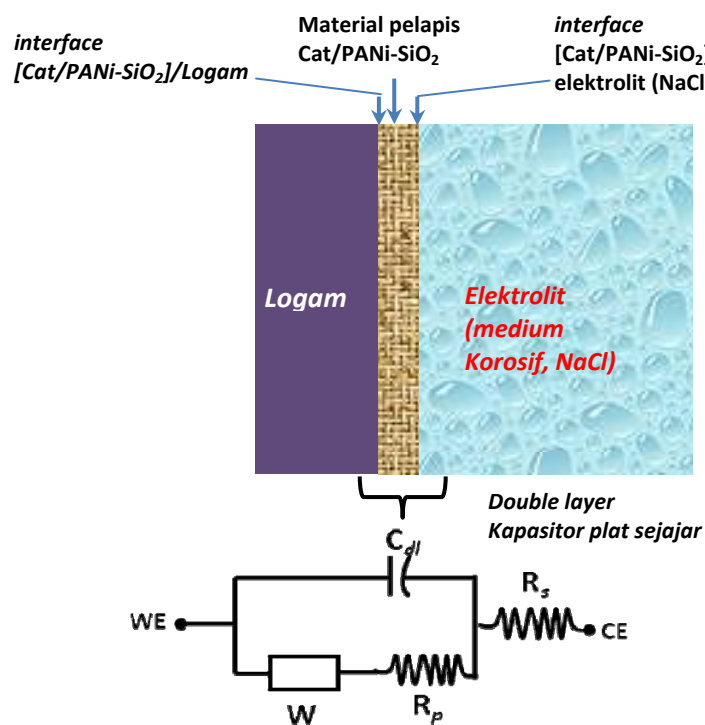


Munasir¹, Z.A. Imam Supardi²

^[1,2] Department of Physics, Faculty of Science and Mathematics, State University of Surabaya, Gdg C8 Lt 3 Kampus Unesa, Jl. Ketintang Surabaya 60231; email : munasir_physics@unesa.ac.id.

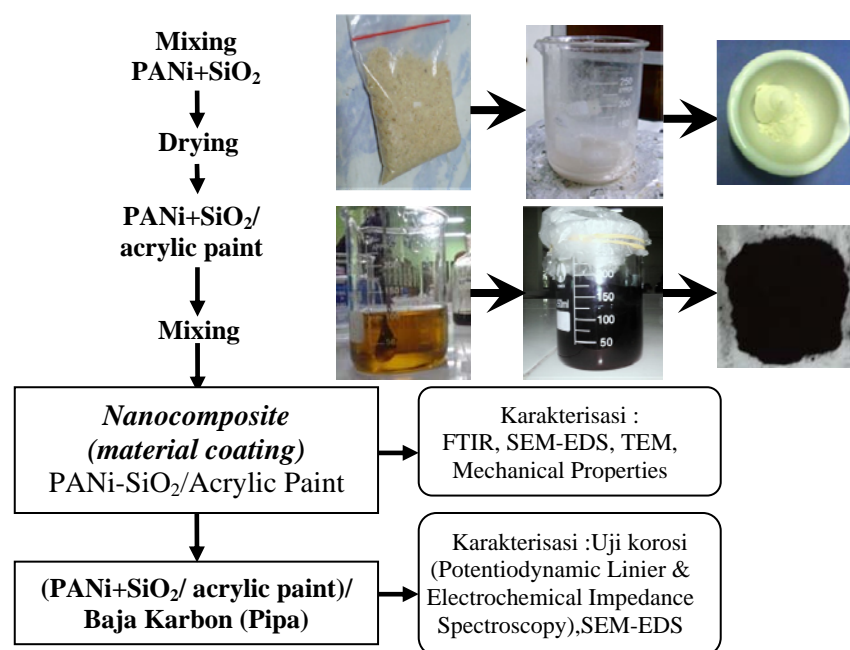
Latar Belakang

Polianilin (PANI) adalah salah satu bahan polimer konduktif yang banyak dikaji pada lebih dari dua dekade terakhir karena sifat fisika dan kimianya yang khas sehingga memiliki potensi aplikasi yang luas. Polimer konduktif sebagai bagian sistem perlindungan korosi terbukti mempunyai keunggulan tertentu, apalagi jika digabung dengan nanosilika yang merupakan partikel polar dan memiliki sifat mekanik dan isolator yang baik. Nanokomposit PANi-SiO₂ adalah sebuah alternatif yang sangat menjanjikan sebagai material pelindung anti-korosi pada permukaan logam. Bahan SiO₂ nanopowders disintesis langsung dari bahan alam (pasir kuarsa), yang tersedia secara melimpah di Indonesia (*local resource*).



Gambar 1. Model interface pada pelapisan anti-korosi pada permukaan logam PANi-SiO₂/Acrylic Paint & medium korosif (NaCl)

Metode dan Material



Gambar 2. Tahapan Sintesis PANi/SiO₂/Acrylic Paint

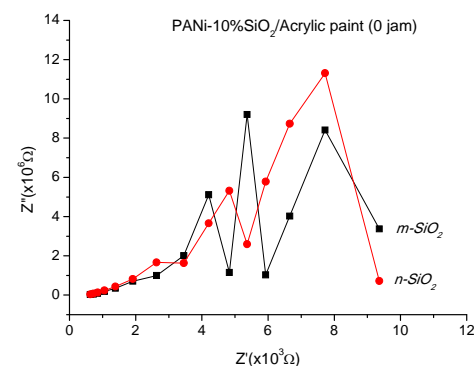


Gambar 2. Tahapan Pelapisan PANi/SiO₂/Acrylic Paint pada plat

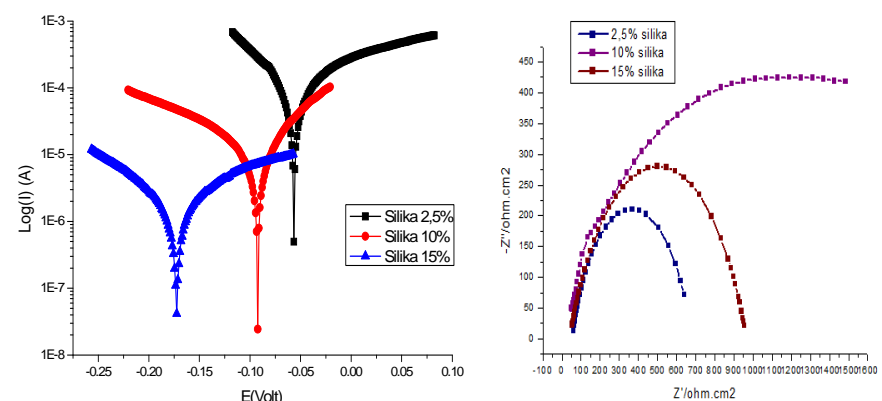
Hasil dan Diskusi

Ukuran partikel (nano atau mikro) silika SiO₂ menunjukkan ada perbaikan sifat anti-korosi untuk ukuran yang lebih kecil (nano). Prototipe material pelapis anti-korosi PANi-SiO₂/Acrylic Paint telah diuji coba secara eksperimen, dilapiskan pada permukaan baja (pipa power plant) di expose didalam medium (sintetis) geotermal kemudian dianalisis sifat performa anti-korosinya (laju korosi dan hambatan polarisasinya, Z) dengan menggunakan metode potensiodinamik (Tafel plot) dan

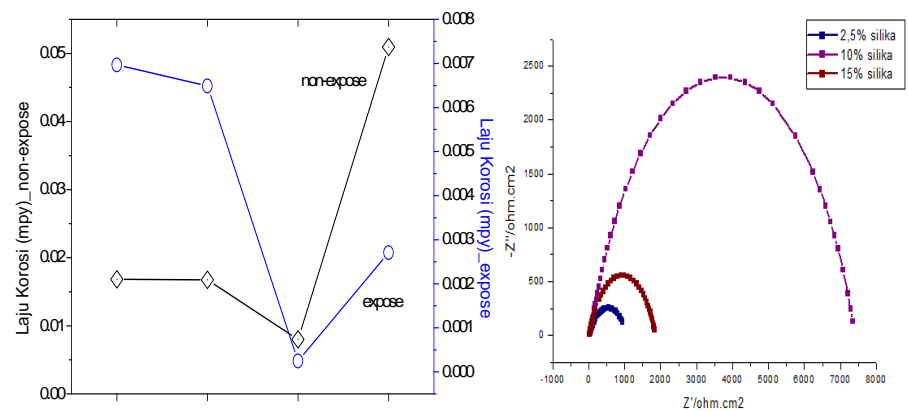
electrochemical impedance spectroscopy (Nyquist plot). Prototipe komposisi material pelapis PANi-SiO₂/Acrylic Paint, dengan pengujian potensiodinamik (Tafel-kurva) dan EIS (Nyquist plot dan Bode plot) menunjukkan mempunyai performa ketahanan korosi yang baik, baik untuk kondisi sebelum expose maupun setelah expose; masing-masing dengan laju korosi 0,008 mpy (sebelum expose) dan 0,000244 mpy (setelah expose); dan dengan hambatan polarisasi (Rp) berturut-turut adalah 3.760 Ohm (sebelum expose) dan 7.370 Ohm (setelah expose). Tampak disini bahwa material pelapis mempunyai karakteristik performa anti-korosinya semakin membaik ketika berada didalam medium expose (geotermal).



Gambar 3. Pengaruh ukuran partikel SiO₂ terhadap sifat anti-korosi (Nyquist Plot)



Gambar 4. Profil polarisasi linier (Tafel Plot) dan Nyquist Plot (sebelum expose)



Gambar 5. Laju korosi dan Nyquist Plot (setelah expose)

Analisis EIS digunakan untuk menunjang pemahaman mengenai mekanisme korosi yang terjadi pada masing-masing sampel. Diagram Nyquist dari sampel 2,5% silika, 10% silika, 15% silika menggambarkan plot impedansi imajiner terhadap impedansi riil. Dari ketiga sampel juga menunjukkan plot semi-circle dengan diameter berbeda dari masing-masing komposisi silika pada sampel. Pada Gambar 17, tampak diagram Nyquist untuk sampel Cat/PANI-SiO₂ sebelum dan sesudah expose. Impedansi Z, terdiri komponen imajiner (Z_{im}) dan riil (Z_{real}); bagian riil menunjukkan bagian hambatan konduktif (R) yang mencakup R_s , adalah tahanan larutan dan R_{ct}/R_p adalah hambatan transfer muatan, dan bagian imajiner (sumbu vertikal) menunjukkan bagian kapasitansi lapis rangkap listrik Cd/CPE.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DP2M Dikti melalui skim Hibah Bersaing. Dan terimakasih disampaikan juga kepada LPPM-Universitas Negeri Surabaya. Peneliti mendapat dukungan finansial melalui dana BOMPTN-UNESA dengan SPK: 170/UN.38.9/HK/LT/2015.

Daftar Pustaka

- Al-Dulaimi, A. (2011). Corrosion Protection of Carbon Steel Using Polyaniline Composite with Inorganic Pigments. *Sains Malaysiana*, 757–763.
- Al-Dulaimi, A. (2012). Improving the anti-corrosion properties via surface modification for silicon dioxide by conductive polymer. *International Journal of Mechanical and Materials Engineering*, 113–118.
- Munasir, Sultoni Akbar, Triwikantoro, M.zainuri, Darminto, (2012). Synthesis of Silica Nanopowder from Slopeng Natural Sands via Alkalifussion Route. *International Conference Theoretical and Applications Physics (ICTAP)*, HFI-UNPAR Palangka Raya, 2012.