

Ketahanan korosi sumuran CA6NM sebagai material sudu turbin pembangkit listrik geotermal = Pitting corrosion resistance of CA6NM as turbine blade material for geothermal power plant / Arini Nikitasari

Arini Nikitasari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490955&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Geotermal merupakan energi yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik karena ketersediaannya yang melimpah di Indonesia dan merupakan energi yang dapat diperbarui. Akan tetapi, geotermal merupakan lingkungan yang korosif karena mengandung senyawa karbon dioksida (CO_2), hidrogen sulfida (H_2S), klorida (Cl^-), dan amonia (NH_3) sehingga dapat menyebabkan masalah korosi pada sudu turbin pembangkit listrik. Korosi fatik yang diinisiasi oleh korosi sumuran merupakan kegagalan yang paling sering terjadi pada sudu turbin pembangkit listrik geotermal. Oleh karenanya, ketahanan korosi sumuran merupakan syarat utama dalam pemilihan material sudu turbin pembangkit listrik geotermal. Pada penelitian ini CA6NM digunakan sebagai material yang akan diuji ketahanan korosi sumurannya dengan memodifikasi kandungan molybdenum dan nitrogen. Variasi komposisi kimia material CA6NM pada penelitian ini yaitu CA6NM1 dengan kadar molybdenum 1%, CA6NM2 dengan kadar molybdenum 2%, dan CA6NM3 dengan kadar molybdenum 2% dan nitrogen 0,1%. Lingkungan geotermal pada penelitian ini disimulasikan menggunakan larutan geotermal buatan dengan parameter suhu yaitu suhu ruangan dan 60°C serta parameter ada tidaknya penambahan gas CO_2 . Proses penambahan gas CO_2 ini dilakukan dengan cara menginjeksikan gas CO_2 ke dalam larutan geotermal buatan selama 1 jam. Ketahanan korosi sumuran material CA6NM pada penelitian ini dievaluasi menggunakan pengujian Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS), Polarisasi siklik, dan Scanning Electron Microscope (SEM). Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa CA6NM3 dengan kadar Molybdenum 2% dan Nitrogen 0,1% memiliki nilai potensial pitting (E_{pit}) dan tahanan transfer muatan (R_{ct}) terbesar yaitu $-87,6 \text{ mV vs SCE}$ dan $31.490 \text{ } \Omega\text{cm}^2$. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan kadar Molybdenum dan Nitrogen dapat meningkatkan ketahanan korosi sumuran material CA6NM di lingkungan geotermal. Selain itu, semua material CA6NM yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketahanan korosi sumuran yang baik di lingkungan geotermal karena tidak memiliki nilai potensial korosi (E_{corr}) diantara potensial repasivasi (E_{rep}) dan potensial pitting (E_{pit}). Peningkatan suhu tanpa adanya penambahan gas CO_2 pada lingkungan geotermal menyebabkan penurunan ketahanan korosi sumuran material CA6NM tetapi sebaliknya peningkatan suhu disertai penambahan gas CO_2 justru meningkatkan ketahanan korosi sumuran material CA6NM dalam larutan geotermal buatan.

ABSTRACT

Geothermal is a potential energy to be used as power plant because of its abundant availability in Indonesia and its renewable. However, geothermal contains corrosive chemical species such

as carbon dioxide (CO_2), hydrogen sulfide (H_2S), chloride (Cl^-), and ammonia (NH_3) that can cause turbine blade corrosion in geothermal power plant. Fatigue failure originated by pitting corrosion is major failure occurred in turbine blade power plant. Therefore, pitting corrosion resistance is the main requirement for material selection of geothermal turbine blade. CA6NM used as material in this experiment by modifying molybdenum and nitrogen content. Chemical composition variation of CA6NM in this experiment : CA6NM1 with 1% of molybdenum, CA6NM2 with 2% of molybdenum, and CA6NM3 with 2% of molybdenum and 0,1% of nitrogen. Geothermal environment simulated by artificial geothermal brine with temperature and CO_2 parameter. There are two temperature and CO_2 parameter, room temperature and 60°C also presence or absence of CO_2 gas. Presence of CO_2 is done by injecting CO_2 gas into artificial geothermal brine for 1 hour. Pitting corrosion resistance of CA6NM material in this study was evaluated using the Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS), Polarisation cyclic, and Scanning Electron Microscope (SEM) tests. Based on the test results, CA6NM3 with 2% molybdenum content and 0.1% nitrogen content has the highest potential pitting value (E_{pit}) and the largest charge transfer resistance (R_{ct}) $-87,6 \text{ mV vs SCE}$ and $31.490 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}^2$, respectively. This indicates that the addition of molybdenum and nitrogen content can increase the pitting corrosion resistance of CA6NM material in geothermal environments. In addition, all CA6NM materials used in this study have good pitting corrosion resistance in the geothermal environment because corrosion potential (E_{corr}) is not between repassivation potential (E_{rep}) and pitting potential (E_{pit}). The increase in temperature and the absence of CO_2 in causes a decrease in pitting corrosion resistance of CA6NM material, but the increase in temperature and presence of CO_2 can make pitting corrosion resistance of CA6NM increase.