

**ANALISIS ALIRAN FLUIDA DAN PERHITUNGAN LAJU SCALING
SILIKA PADA PIPA INJEKSI BRINE
PLTP DIENG PT. GEO DIPA ENERGI**

Oleh
Tegar Christianiti Sem
08/268685/TK/33997

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Januari 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTI SARI

Pembentukan endapan silika pada jalur pipa injeksi disebabkan oleh terdapatnya kandungan senyawa SiO_2 pada *brine* dengan jumlah yang melebihi batas saturasinya. *Scaling* silika menyebabkan proses injeksi *brine* untuk mempertahankan volume reservoir panas bumi menjadi terganggu sehingga kajian *scaling* silika pada pipa injeksi *brine* diperlukan.

Pemodelan yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mengetahui parameter yang mempengaruhi laju *scaling* pada pipa injeksi *brine* dan memberikan estimasi waktu untuk pelaksanaan *overhaul* pipa injeksi. Sesuai dengan data lapangan *scale* mulai terbentuk di sepanjang jalur pipa injeksi *brine* yang menghubungkan *pond* PAD 28 ke sumur injeksi 17 pada lapangan panas bumi Dieng. Pipa injeksi yang diobservasi sepanjang 5670m.

Hasil penelitian menunjukkan pH *brine* menjadi parameter yang paling berpengaruh terhadap laju *scaling*, dengan keadaan pH di lapangan adalah 5 menghasilkan data perhitungan laju *scaling* sebesar 4,38 cm/tahun. Distribusi suhu *brine* jalur pipa injeksi *brine* pada rentang 58 - 62 °C tidak berpengaruh besar terhadap laju penebalan silika karena rentang selisih suhu *brine* tidak besar serta pada suhu tersebut silika *amorphous* mengalami laju pengendapan $1,249 \times 10^{-5} \text{ mol/m}^2\text{s}$. Peneliti memberikan rekomendasi pelaksanaan *overhaul* pipa injeksi pada rentang 2 – 3 tahun dengan prosentase pengendapan 44% - 66% dari volume total pipa injeksi. Pengurangan nilai pH *brine* (*aciditification*) menjadi solusi untuk mengurangi laju *scaling* silika dengan tetap menyisakan endapan silika untuk melindungi pipa dari korosi.

Kata Kunci: *brine*, *scaling* silika *amorphous*, laju penebalan *silika*, pipa injeksi, *overhaul*.

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

**ANALYSIS OF FLUID FLOW AND CALCULATION OF SILICA
SCALING RATE ON INJECTION PIPE BRINE
IN DIENG GEOTHERMAL FIELD CASE STUDY IN
PT. GEO DIPA ENERGI**

by

Tegar Christianiti Sem
08/268685/TK/33997

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 19, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The formation of silica scale on the track of injection pipeline caused by the presence of compounds SiO_2 on brine with a amount that exceeds the saturation limit. Silica scaling causes on the brine injection process to maintain the volume of geothermal reservoirs to be interrupted so that the study of silica scaling on pipes brine injection is required.

Modelling done by researcher aimed to obtain the parameter that effect the rate of silica scaling on pipes injection brine and gives the estimated time for the implementation of the *overhaul* injection pipe. Based on field data, silika scale began to form along the track of pipeline connecting the injection brine pond PAD to 17 injection wells in the Dieng geothermal area. Pipe injection were observed along the 5670 meters.

The result showed a pH of brine is the parameter that most effect the silika scaling rate. The state of pH on the field at 5. Based on calculation, silika scaling rate that produced is 4.38 cm/year. Brine temperature distribution on the brine injection pipeline has a value range 58-62 °C. This figure shows the effect is not significant to the rate of thickening silica, because the diffrence range of the brine temperature is not great and amorphous silica experience of scale at $1.249 \times 10^{-5} \text{ mol/m}^2\text{s}$ on these temperature. Researcher gives recommendations on the implementation *overhaul* injection in the range of 2-3 years with the percentage of precipitation 44% - 66% of the total volume of the injection pipe. Reduction of the pH value of the brine (*aciditification*) be a solution to reduce the rate of silica scaling, however still leaving silica scale to protect the pipe from corrossion.

Keyword: : brine, silica amorphous scaling, the rate of thickening silica, injection pipe, *overhaul*.

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.