

RINGKASAN

Lapangan panasbumi Hululais terletak di Bengkulu, yang dioperasikan oleh PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) memasuki tahap pengembangan dengan 10 *cluster* dan 21 sumur, terdiri dari 16 sumur produksi dan 5 sumur re-injeksi untuk pembangkit 2x55 MW. Reservoir bertipe dominasi air dengan temperatur antara 250°C sampai 280°C.

Menghadapi fasa produksi, PT Pertamina Geothermal Energy memerlukan evaluasi kapasitas injeksi kelima sumur injeksi untuk memenuhi pembuangan seluruh air *brine* hasil dari separator dan *cooling tower*. Dengan evaluasi tersebut dapat ditentukan pengembangan berikutnya apakah memerlukan pengeboran sumur injeksi tambahan.

Kapasitas injeksi dihitung menggunakan analisis nodal (Brown, 1984) sehingga didapatkan kapasitas injeksi aktual total dari ke lima sumur injeksi Lapangan Panasbumi Hululais dengan suhu air *brine* 170.9 °C adalah sebesar 318,4 kg/s. Sedangkan total air *brine* hasil dari separator adalah 746.3 kg/s. Maka air *brine* hasil separator yang tidak terinjeksikan masih tersisa sebesar 427.9 kg/s.

Hasil pengamatan pada tahun 2018 lapangan panasbumi Hululais terjadi penurunan yang cukup drastis. Setelah dikaji lebih dalam ternyata terdapat 3 sumur injeksi yang mengalami penurunan kapasitas injeksi secara drastis, yaitu sumur HLS-1 mengalami penurunan yang cukup besar yaitu sekitar 28.4 kg/s dari produksi awal yang sebesar 52 Kg/s, sedangkan sumur HLS-2 sekitar 37.8 kg/s dari produksi awal yang sebesar 77 kg/s, dan sumur HLS-3 sekitar 118.8 kg/s dari produksi awal yang sebesar 148 kg/s.

Setelah dilakukan analisa, diperoleh nilai *calcite scaling index* sebesar 1.32 ($SI > 0$) yang menunjukkan bahwa ada kecenderungan untuk terbentuk *scaling*. Untuk menanggulangi masalah tersebut, maka pada sumur HLS-1, HLS-2, dan HLS-3 di lakukan stimulasi dengan metode *hydrofrac*. Setelah pekerjaan *hydrofrac* dilakukan, dapat diketahui bahwa dengan stimulasi *hydrofrac* mengakibatkan peningkatan nilai permeabilitas sebesar 50%. Dengan meningkatnya permabilitas maka nilai *injectivity index* pun juga meningkat.

Diperlukan rekomendasi peningkatan kapasitas injeksi untuk mengatasi sisa air *brine* hasil dari separator ini, salah satunya dengan cara injeksi dingin dengan suhu air *brine* 94.5 °C. Hasil rekomendasi injeksi dingin kelima sumur injeksi pada Lapangan Panasbumi Hululais yaitu sebesar 777.5 kg/s telah memenuhi kebutuhan kapasitas injeksi lapangan yang telah dihitung sebelumnya sebesar 631.5 kg/s (menguap sebanyak 114,8 kg/s ke atmosfer). Dengan demikian seluruh *brine* serta kondensat yang terproduksi dapat diinjeksikan kembali ke reservoir dan tidak mencemari lingkungan serta menjaga *material balance*.

Dengan menggunakan *heat mass and balance* dapat diketahui bahwa penginjeksian *brine* dengan suhu 94.5 °C penurunan suhu reservoir hanya sebesar 2.6 % oleh karena itu rekomendasi injeksi dingin dapat dilakukan.

Kata kunci: sumur injeksi, kapasitas injeksi, analisis nodal, Hululais