

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Pada penelitian ini minimisasi kebutuhan *steam* dapat mereduksi kebutuhan *steam* 35,5 ton/jam atau sebesar 18,2% dari pemakaian *steam* sebesar 194,79 ton/jam.
- Optimisasi sistem air pendingin dengan metoda *water pinch* dapat mereduksi kebutuhan air pendingin sebesar 14,2% dari kondisi eksisting dengan suhu kembali ke menara air pendingin sebesar 42,9°C dari 41,11°C. Optimisasi dengan penggunaan metoda superstruktur menghasilkan reduksi sebesar 14,18% dari kondisi eksisting dengan suhu kembali ke menara air pendingin sebesar 50,9°C dari 41,11°C.
- Optimisasi distribusi air limbah pada parameter satu kontaminan dengan metoda *water pinch* menghasilkan reduksi kapasitas pengolahan air limbah sebesar 60,8% dari 217 ton/jam. Konsentrasi masuk parameter pencemar sebesar 391, 2 ppm dan konsentrasi kontaminan dalam efluen sebesar 88,5 ppm. Optimisasi dengan metoda superstruktur dilakukan dengan konsentrasi masuk dan konsentrasi efluen yang sama dengan *water pinch*. Hasil optimisasi dengan model matematika diperoleh reduksi kapasitas pengolahan air limbah sebesar 62,76%. Hasil ini lebih besar 5% dari metoda *water pinch*. Hasil menggunakan *water pinch* dan superstruktur menunjukkan efluen yang dihasilkan masih di atas baku mutu air limbah.

- Optimisasi dengan metoda superstruktur dengan target efluen sebesar 70 ppm, sesuai dengan baku mutu air limbah menghasilkan reduksi sebesar 22,9% dari aliran sebesar 217 ton/jam. Konsentrasi masuk kontaminan sebesar 391,2 ppm dan konsentrasi efluen sebesar 70 ppm. Jika efluen hasil pengolahan air limbah akan didaur ulang menjadi air pendingin, maka seluruh aliran air limbah harus masuk unit pengolahan air limbah.
- Optimalisasi secara simultan untuk mereduksi kebutuhan air pendingin dan steam serta distribusi air limbah untuk meminimalkan kapasitas pengolahan air limbah telah dapat dilakukan dengan model matematika menggunakan Program Lingo 11.0. hasil penelitian menunjukkan dapat mereduksi kebutuhan *steam* sebesar 18,2%, kebutuhan air pendingin sebesar 14,18% dan kapasitas pengolahan air limbah total dapat direduksi sebesar 22,9%. Reduksi kebutuhan air baku total sebesar 1.909,2 ton/jam atau 14.24% dari kondisi eksisting sebesar 13.408,79 ton/jam.
- Penelitian ini menunjukkan model matematika yang dikembangkan lebih andal dari pada metoda water pinch untuk meminimisasi kebutuhan air dan kapasitas pengolahan air limbah. Metoda ini mudah untuk digunakan dan dapat diaplikasikan pada industri-industri yang penggunaan air dan steamnya tinggi.

5.2 Saran

- Pada penelitian ini digunakan data eksisting untuk menentukan kebutuhan steam untuk pemanasan dan kebutuhan steam lainnya. Untuk menghasilkan rancangan turbin yang lebih efisien dan efektif perlu dilakukan optimisasi secara simultan antara jaringan penukar panas dan system steam.
- Pada penelitian ini dirancang nilai Q (heat duty) nya tetap, sehingga spesifikasi heat exchangnya tetap. Untuk menghasilkan rancangan jaringan air pendingin



yang lebih efisien dan efektif, perlu dilakukan optimisasi simultan jaringan air pendingin dan jaringan penukar panas.

- Pada penelitian ini tujuan utamanya adalah mengoptimisasi distribusi air limbah agar diperoleh kapasitas pengolahan air limbah minimum. Karena itu, diasumsikan semua operasi pengolahan air limbah berjalan dalam kondisi steady state dan stabil. Jika asumsi ini tidak berjalan dengan baik, misalnya ada perubahan kondisi operasi maupun fluktuasi konsentrasi air limbah yang terlalu besar, maka kualitas air yang diperoleh dapat jadi tidak memenuhi syarat kualitas yang diinginkan. Untuk itu perlu dikontrol parameter operasi seperti pH, temperature, alkalinity, MLVSS dan oksigen terlarut. Untuk penelitian lebih lanjut dengan menggunakan control, agar parameter tersebut tetap terjaga.