

BAB V PENUTUP

Bagian ini menjelaskan kesimpulan dari proyek yang telah selesai dilaksanakan serta saran yang membangun untuk penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai proyek pengembangan teknologi *Machine Learning (ML)* untuk membuat sistem *Auto Pilot* di *Cement Mill* sebagai alternatif sistem kendali *MPC* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Soft sensor* yang dikembangkan menggunakan teknologi *Machine Learning (ML)* efektif digunakan untuk memprediksi kualitas kehalusan semen di *Cement Mill 4Z1* dengan rata-rata *Mean Absolut Error (MAE)* untuk *sieve* sebesar 0,88 dari nilai rata-rata 8,89 dan untuk *blaine* sebesar 18,55 dari nilai rata-rata 445,63.
2. Penggunaan *soft sensor* dalam sistem *Auto Pilot* mampu meningkatkan kapasitas produksi semen sebesar 4,8% dan sudah melampaui target sebesar 2,6%.
3. Sistem *Auto Pilot* juga mampu menurunkan konsumsi daya listrik sebesar 7,5% dan sudah melampaui target sebesar 1,2%.
4. Peningkatan kinerja sistem *Auto Pilot* didapatkan setelah fine tuning selama 3 bulan, terutama karena jumlah *dataset* yang membentuk model lebih banyak.
5. Evaluasi kinerja *soft sensor* dinyatakan bagus dengan nilai persentase MAE sebesar 9,9% untuk *sieve* dan 4,2% untuk *blaine*.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. *Fine tuning* sistem *Auto Pilot* selanjutnya rutin dilaksanakan minimal sekali dalam 6 bulan untuk mengetahui kinerja soft sensor dan tingkat efisiensi serta produktivitas sistem.
2. Pengembangan sistem *Auto Pilot* menggunakan *MPC* seperti di *Cement Mill 6Z1* dan penggunaan soft sensor lainnya dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan adaptasi sistem untuk kondisi operasi yang berubah.

