

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis mendalam terhadap hasil implementasi dan pengujian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan penting sebagai berikut:

1. Implementasi sistem kontrol digital berbasis PLC Omron NX1P2 dan HMI Weintek MT8102iP secara signifikan meningkatkan kinerja operasional mesin dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional yang usang.
2. Penerapan sistem kontrol digital menghasilkan *yield* produksi *polyfoam* yang konsisten mencapai 100% pada sebagian besar periode pasca-retrofit, dengan OEE meningkat dari 96,92% menjadi hampir 99% menandakan peningkatan presisi dan kestabilan proses.
3. Metodologi mencakup rekayasa ulang *wiring*, pemrograman *ladder logic*, dan desain HMI intuitif. Pendekatan ini dapat diskalakan dan adaptif, terbukti optimal dalam implementasi dan pengujian sehingga mendukung penggantian sistem kontrol konvensional.
4. Implementasi sistem digital meningkatkan laju produksi dari 0,644 produk per menit menjadi 0,694 produk per menit, serta produktivitas operator meningkat secara signifikan dari 36,57 unit/jam pra-retrofit menjadi 42,75 unit/jam pasca-retrofit.
5. *Retrofitting* sistem kontrol digital meningkatkan efisiensi produksi *polyfoam*, terlihat dari pengurangan waktu *breakdown* rata-rata dari 220 menit (pra-retrofit) menjadi 185 menit (pasca-retrofit), atau sekitar 15,9%.

## 5.2 Saran

Sebagai upaya untuk peningkatan berkelanjutan dan optimalisasi lebih lanjut, penulis menyarankan beberapa langkah strategis berdasarkan hasil penelitian ini:

1. Disarankan agar sistem kontrol digital diintegrasikan dengan infrastruktur IoT atau MES/SCADA untuk meningkatkan kemampuan *monitoring* dan pengelolaan data secara *real-time*.
2. Penelitian lanjutan sebaiknya mengeksplorasi pengembangan algoritma kontrol adaptif guna menyesuaikan parameter produksi secara dinamis sesuai dengan perubahan kondisi operasional.
3. Penting untuk melakukan evaluasi berkala terhadap performa sistem, termasuk revisi program *ladder logic* serta pemeriksaan komponen fisik, guna menjaga kestabilan operasi dan meminimalkan potensi gangguan.
4. Diharapkan penerapan sistem kontrol digital dapat dikembangkan secara bertahap pada mesin-mesin lama lainnya di industri manufaktur sebagai upaya validasi dan perluasan optimalisasi produksi.