I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia yang memberikan kontribusi signifikan terhadap devisa negara, penyerapan tenaga kerja, serta pembangunan wilayah. Pabrik kelapa sawit (PKS) sebagai unit pengolahan utama memiliki peran penting dalam menentukan efisiensi rantai nilai industri, karena proses konversi tandan buah segar (TBS) menjadi *crude palm oil* (CPO) dan *palm kernel* (PK) terjadi pada tahap ini.

Seiring dengan meningkatnya tuntutan pasar global terhadap efisiensi operasional, kualitas produk, dan keberlanjutan, PKS di Indonesia menghadapi berbagai tantangan. Pabrik dengan sistem produksi manual umumnya masih memiliki keterbatasan dalam pengendalian proses, ketergantungan tinggi terhadap tenaga kerja, serta potensi terjadinya *losses* produksi yang relatif tinggi. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi dan produktivitas, serta melemahkan daya saing industri.

Perkembangan teknologi industri mendorong transformasi sistem produksi menuju otomatisasi melalui penerapan teknologi seperti *programmable logic controller* (PLC), *supervisory control and data acquisition* (SCADA), serta integrasi sistem berbasis data. Otomatisasi memungkinkan pengendalian proses secara *real-time*, peningkatan konsistensi mutu, serta efisiensi penggunaan sumber daya (Groover, 2019).

Namun demikian, implementasi sistem otomatis memerlukan investasi yang besar serta perubahan dalam pola operasional dan manajemen tenaga kerja. Diperlukan kajian yang mampu membandingkan secara langsung kinerja pabrik sistem manual dan otomatis untuk mengetahui sejauh mana transformasi tersebut berdampak terhadap efisiensi, produktivitas, dan daya saing industri.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan dasar pengambilan keputusan berbasis data dalam pengembangan sistem produksi pabrik kelapa sawit yang lebih efisien dan berdaya saing.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Masih rendahnya efisiensi penggunaan energi dan biaya pabrik kelapa sawit
2. Belum optimal produktivitas tenaga kerja dan kapasitas pabrik
3. Keterbatasan pengendalian proses produksi dalam mengendalikan *losses*
4. Belum optimalnya penerapan otomatisasi dalam meningkatkan kinerja pabrik kelapa sawit.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbedaan efisiensi produksi antara PKS sistem manual dan otomatis?
2. Bagaimana perbedaan sistem otomatis dengan sistem manual terhadap produktivitas dan *losses*?

3. Bagaimana perbedaan sistem otomatis dengan sistem manual terhadap daya saing?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbedaan efisiensi energi dan biaya antara sistem manual dan otomatis.
2. Mengetahui perbedaan signifikan antara sistem otomatis dan manual terhadap produktivitas dan *losses*.
3. Mengetahui perbedaan signifikan antara sistem otomatis dan manual terhadap daya saing industri.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang manajemen operasi, terkait penerapan otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas dan daya saing industri.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat kepada praktisi pabrik kelapa sawit, yaitu:

a. Merekomendasikan pengambil keputusan terkait transformasi sistem produksi.
b. Menjadi bahan pertimbangan bagi pelaku industri dan pembuat kebijakan dalam pengembangan industri kelapa sawit nasional.
c. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait otomatisasi.

F. Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terfokus, maka penelitian ini memiliki beberapa batasan, yaitu:

1. Penelitian difokuskan pada proses pengolahan di PKS
2. Tidak mencakup aspek agronomi
3. Tidak membahas analisis investasi

G. Keaslian Penelitian

Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada efisiensi teknis secara parsial atau pada level agregat industri. Selain itu, sebagian penelitian hanya mengkaji penerapan otomatisasi pada unit proses tertentu atau pada sektor perkebunan (hulu), bukan pada sistem produksi pabrik secara keseluruhan.

Penelitian ini memiliki kebaruan karena:

1. Membandingkan secara langsung sistem produksi manual dan otomatis pada level operasional pada pabrik kelapa sawit.
2. Menganalisis sistem produksi secara menyeluruh (*end-to-end*).
3. Mengintegrasikan aspek efisiensi, produktivitas, *losses*, dan daya saing terkait kualitas.