

Konsep Smart System Cutting Dan Drilling Jaw Crusher Pada PT. XYZ

Dian Sari Aisyah¹, Wiwin Suwarningsih², Yucki Prihadi³

Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana^{1,2,3}

¹diansariaisyahrhezpector@gmail.com

²winak03@gmail.com

³yuckiprihadi@gmail.com

Abstrak—PT. XYZ telah berpengalaman selama 10 tahun dalam memproduksi alat laboratorium pertambangan. Proses produksi tersebut dilakukan secara manual atau hanya mengandalkan tenaga kerja manusia. Sehingga proses produksi kerap terjadi inkonsistensi kualitas produk yang menyebabkan proses produksi berulang, penggunaan bahan baku menjadi tidak efisien, serta jadwal produksi yang tumpang tindih. Pada akhirnya, kesalahan tersebut kerap mengganggu proses bisnis yang berdampak pada reputasi perusahaan terhadap konsumen dan menyebabkan kerugian secara materil. Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas mengenai pengembangan konsep *smart manufacturing system* dengan mengambil sampel produk *Jaw Crusher*, yaitu alat yang digunakan untuk menghancurkan berbagai jenis batuan tambang hingga berukuran 3 mm. Konsep *smart system* ini akan fokus pada dua proses produksi *cutting* dan *drilling*. Melakukan pemodelan terhadap implementasi teknologi *smart manufacturing system* dilakukan dengan menggabungkan hasil analisis *value chain* dan analisis *SWOT*. Hasil dari penelitian ini adalah modul *cutting* dan *drilling* dalam proses produksi *Jaw Crusher*, serta hasil analisis yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak PT. XYZ dalam menerapkan *smart manufacturing system* guna untuk menciptakan proses produksi yang lebih efisien.

Kata kunci— *Smart System, Cutting, Drilling, Jaw Crusher*.

I. PENDAHULUAN

PT. XYZ telah berpengalaman selama 10 tahun dalam memproduksi alat laboratorium pertambangan. Dari tahun 2014 hingga sekarang, PT. XYZ memiliki prosedur manajemen yang masih bersifat manual. Misalnya dalam hal memproduksi alat yang dilakukan oleh manusia dengan menggunakan standar gambar dan prosedur kerja yang sama, namun masih terjadi inkonsistensi kualitas produk. Sehingga menyebabkan proses produksi berulang dan penggunaan bahan baku menjadi tidak efisien. Kemudian hal ini juga berdampak pada rencana produksi yang menjadi tumpang tindih. Selain itu, setiap departemen pada PT. XYZ belum memiliki sistem yang terintegrasi. Sehingga *Planning, Organizing, Actuating, dan Controlling (POAC)* menjadi tidak maksimal. Maka secara otomatis jadwal pengiriman pun mengalami keterlambatan. Pada akhirnya, kesalahan tersebut kerap mengganggu proses bisnis yang berdampak pada reputasi perusahaan terhadap konsumen dan menyebabkan kerugian secara materil. Oleh karena itu, PT. XYZ sangat membutuhkan revolusi industri dengan mengubah proses produksi menjadi *smart manufacturing system* seperti yang dilakukan pada penelitian (Harmoko, 2014). Penelitian tersebut membahas pemodelan implementasi teknologi informasi pada *smart manufacturing*

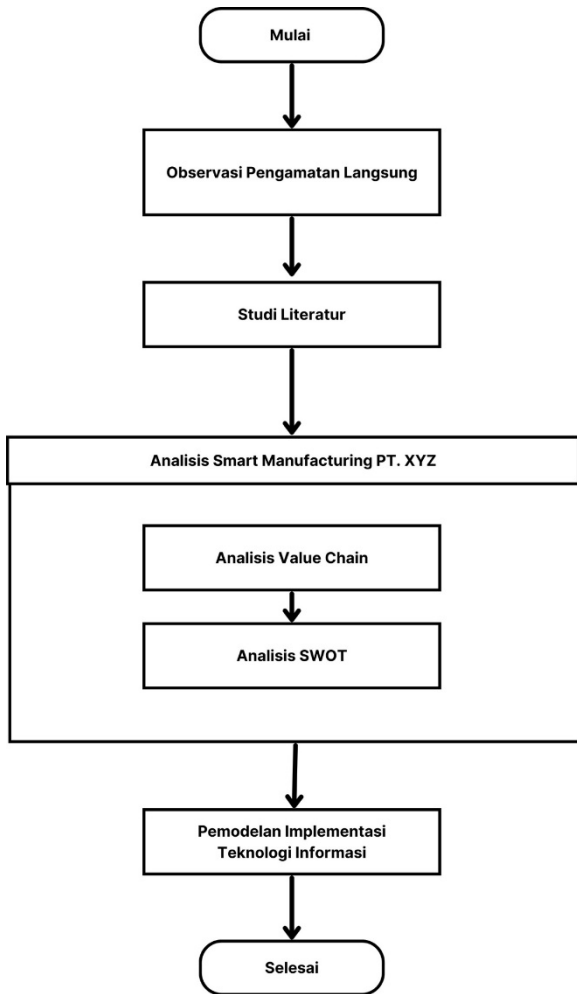
system, khusus pada proses *molding* atau cetak palt baja pada *press line B*. Sedangkan pada penelitian ini akan membahas mengenai pengembangan konsep *smart manufacturing system* pada produk *Jaw Crusher*, yaitu alat yang digunakan untuk menghancurkan berbagai jenis batuan tambang hingga berukuran 3 mm. Konsep *smart system* ini akan fokus pada dua proses produksi *cutting* dan *drilling* dengan mengambil sampel produk *Jaw Crusher* milik PT. XYZ. Revolusi ini dilakukan dengan harapan dapat meminimalisir kesalahan dan juga keterlambatan produksi serta gangguan akibat *human error* lainnya terhadap proses bisnis yang terjadi pada PT. XYZ.

II. METODE

Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri empat tahap yaitu tahapan observasi atau pengamatan langsung, studi literatur atau kajian pustaka, tahapan analisis (analisis kebutuhan internal bisnis dan analisis kebutuhan eksternal bisnis), dan tahapan pemodelan teknologi informasi. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Tahap pertama adalah observasi atau pengamatan langsung. Pada tahapan ini, penulis melaksanakan observasi langsung dengan menjadi bagian dari PT. XYZ itu sendiri (*participant observation*). Pengamatan langsung terhadap objek penelitian dilakukan dengan mengamati dan menjadi bagian dari salah satu aktivitas manufaktur di PT. XYZ. Aktivitas pengamatan atau observasi ini dilakukan untuk menggali informasi-informasi yang berkaitan dengan implementasi teknologi informasi pada aktivitas manufaktur dalam mencapai *smart manufacturing system*.

Tahap kedua adalah studi literatur. Tahapan studi literatur merupakan tahapan pengkajian literatur, teori-teori yang relevan dan berkaitan dengan topik yang penulis jadikan permasalahan penelitian. Teori dan literatur tersebut dijadikan bahan pertimbangan dan dasar-dasar pemikiran yang bersifat praktis untuk mendukung tahapan analisis dan pembahasan pada penelitian yang dilakukan. Studi literatur didapatkan dari berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal, dokumen perusahaan, *ebook*, *ejournal*, dan situs-situs yang berisi konten informasi yang mendukung penulisan tesis ini.



Gambar. 1 Tahapan Penelitian

Tahap ketiga adalah analisis *smart manufacturing* PT. XYZ. Pada tahapan ini, dilakukan analisis dan pembahasan permasalahan topik yang terjadi di mana hasil analisis akan dijadikan dasar penentuan model implementasi teknologi informasi. Tahapan ini merupakan tahapan analisis kondisi PT. XYZ pada saat sekarang. Seperti apa teknologi *smart manufacturing* diterapkan di PT. XYZ, divisi apa saja yang tercakup dalam jangkauan *smart manufacturing* serta bagaimana proses produksi *cutting* dan *drilling* pada produk *Jaw Crusher*. Hasil dari analisis akan menggambarkan bagaimana teknologi *smart manufacturing* diterapkan di PT. XYZ, dan bagaimana alur kerja dari teknologi tersebut. Analisis tersebut menggunakan alat analisis *value chain* dan analisis *SWOT*.

Setelah analisis *value chain* dan *SWOT* dilakukan, tahap keempat adalah melakukan pemodelan implementasi teknologi informasi yang menghasilkan modul-modul proses *cutting* dan *drilling* untuk produk *Jaw Crusher*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Bisnis PT. XYZ

Berikut adalah proses bisnis yang terjadi pada PT. XYZ.



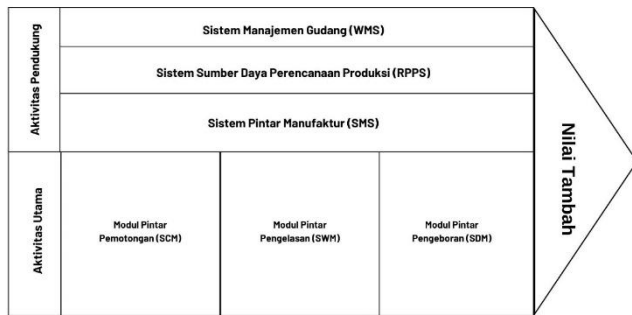
Gambar. 2 Usecase Model Proses Bisnis PT. XYZ

Aktivitas pertama adalah departemen penjualan memberikan *PO (Purchase Order)* dari customer ke bagian produksi. Kemudian departemen produksi akan menerima pesanan produksi dengan rincian jumlah dan nama produk beserta jadwal produksi. Setelah itu, departemen produksi akan membuat perencanaan pra produksi dengan melakukan koordinasi dengan departemen gudang. Bahan-bahan yang belum tersedia di gudang akan diajukan oleh departemen gudang kepada departemen pengadaan. Kemudian departemen pengadaan akan melakukan pesanan bahan baku dan dikirim kepada departemen gudang.

Setelah aktivitas penanganan produk bahan baku selesai, departemen R&D akan memberikan rancangan produk kepada departemen produksi sesuai dengan produk yang dipesan. Departemen produksi akan melakukan eksekusi produk dengan melibatkan beberapa divisi produksi, yaitu divisi *cutting*, *drilling*, dan *welding*. Divisi pemotongan (*cutting*) melakukan pemotongan frame sesuai dengan instruksi lembar kerja, kemudian divisi pengeboran (*drilling*) melakukan pengeboran pada titik *frame*. Lalu divisi pengelasan (*welding*) melakukan pengelasan pada bagian-bagian *frame*. Proses produksi dilakukan secara simultan tergantung dari kebutuhan produksi. Setelah proses produksi selesai, produk akan dilakukan *QC manual* oleh internal. Kemudian apabila produk sudah dianggap layak, hasil produksi akan diserahkan ke departemen gudang, dikemas dan dikirim oleh departemen pengiriman kepada customer.

B. Analisis Value Chain

Terlihat dari data organisasi mengenai aktivitas pendukung yang mengelola aktivitas dari sistem manajemen gudang, sistem sumber daya perencanaan produksi, hingga sistem manufaktur pintar. Kemudian aktivitas utama lebih menyoroti bagian utama dalam proses produksi, yaitu modul *cutting*, *welding*, dan *drilling*. Gambar 3 merupakan analisis *value chain* yang didapatkan dari aktivitas-aktivitas yang ada di PT. XYZ.



Gambar. 3 Analisis Value Chain PT. XYZ

Berdasarkan gambar diatas terdapat dua aktivitas, antara lain :

1. Aktivitas Utama

- Modul Pintar Pemotongan (*Smart Cutting Manufacture*).
- Modul Pintar Pengelasan (*Smart Welding Manufacture*)
- Modul Pintar Pengeboran (*Smart Drilling Manufacture*)

2. Aktivitas Pendukung

- Sistem Manajemen Gudang
- Sistem Sumber Daya Perencanaan Produksi
- Sistem Manufaktur Pintar

C. Analisis SWOT

1. Strength (kekuatan)

- Penerapan *smart manufacturing system* berdampak pada efisiensi SDM (sumber daya manusia) dan optimalisasi forecasting produksi.
- Meminimalisir terjadinya kesalahan produksi yang diakibatkan oleh manusia (*human error*).
- Meningkatkan kapasitas produksi secara maksimal dengan efisiensi pemanfaatan bahan baku mentah (RAW Material).
- Pengoperasian yang mudah dan terotomasi.
- Meminimalisir kecelakaan kerja dengan standar pengoperasian yang sangat ketat.
- Penerapan *cutting* dan *drilling* yang terintegrasi dalam *smart manufacturing system* berdampak

pada hasil pemotongan dan pengeboran yang presisi, stabil dan hasil yang rapih.

- Meningkatkan efisiensi produksi sehingga dapat memangkas waktu produk karena pengerjaan yang begitu cepat dan tepat.
- Mampu mengoptimalkan anggaran biaya produksi..

2. Weakness (kelemahan)

- Penerapan *smart manufacturing system* membutuhkan investasi dana yang besar sehingga menyebabkan penambahan biaya produksi secara bertahap.
- Komponen suku cadang (*spareparts*) yang sangat kompleks sehingga harus melibatkan pihak penyedia dalam proses pemeliharaan dan perbaikan. Sehingga apabila terjadi kerusakan pada alat tertentu maka membutuhkan waktu untuk memperbaiki alat tersebut. Hal ini akan menyebabkan proses produksi tertunda beberapa saat dan mengganggu ritme produksi yang telah berjalan.
- Apabila terjadi kecacatan pada proses produksi tertentu akan menyebabkan kegagalan produk secara menyeluruh.
- Produk yang dihasilkan bersifat konstan sehingga tidak dapat menerima produk yang bersifat prototyping.
- Harus memiliki cadangan listrik secara mandiri (*genset/UPS*) apabila terjadi ketidakstabilan sumber daya listrik maka akan mengakibatkan kerusakan alat secara permanen.
- Apabila terjadi kesalahan rancangan gambar kerja akan menyebabkan kegagalan produksi sehingga membutuhkan bahan baku baru untuk mengulang proses produksi.
- Apabila sumber daya listrik tidak stabil akan menyebabkan *malfunction system* dan proses produksi akan terhenti sehingga menyebabkan kegagalan produk.
- Dalam penerapannya memerlukan investasi dana yang cukup besar sehingga akan menyebabkan peningkatan anggaran biaya produksi secara signifikan.

3. Opportunity (peluang)

- Penerapan *smart manufacturing system* dapat menjadi media pemasaran dan branding perusahaan untuk menciptakan citra produk yang inovatif, berkualitas dan kompetitif.
- Kebutuhan pangsa pasar atas produk tersebut selalu meningkat setiap tahunnya seiring berkembangnya potensi hilirasi nikel dan mineral di Indonesia.

- c. Memiliki kemampuan produksi massal sehingga mampu mengakomodir permintaan produk yang sangat tinggi.
- d. Penerapan smart manufacturing system dapat memberikan potensi penambahan cabang produksi untuk mengoptimalkan distribusi pengiriman produk.
- e. Penerapan *smart manufacturing system* pada proses *cutting* dan *drilling* dapat meningkatkan kualitas produk.
- f. Mampu menunjang upaya peningkatan kapasitas produksi dari skema produksi berdasarkan pesanan menjadi skema produksi massal.
- g. Mampu mengakomodir perubahan desain atau konstruksi produk secara cepat.

4. Threat (ancaman)

- a. Teknologi *smart manufacturing system* dapat digunakan *competitor* sebagai bentuk upaya persaingan industri pada peningkatan kualitas produk.
- b. Managemen SDM untuk Tenaga ahli pada teknologi manufaktur menjadi perhatian khusus agar tenaga ahli yang ada tidak menjadi bagian dari *competitor*.
- c. Pengawasan yang ketat untuk hasil produksi menjadi perhatian penting untuk meminimalisir terjadinya *massive error* akibat kecacatan atau kelainan proses produksi.
- d. Penggunaan teknologi *smart manufacturing system* pada *cutting* dan *drilling* berpotensi digunakan oleh *competitor* karena penerapan teknologi secara terbuka.
- e. Memerlukan divisi QC (*Quality Control*) secara khusus untuk mengatasi adanya kesalahan produksi secara massif.
- f. Memerlukan tenaga ahli secara khusus untuk mengatasi adanya kerusakan pada komponen atau bagian mesin *cutting* dan *drilling*.

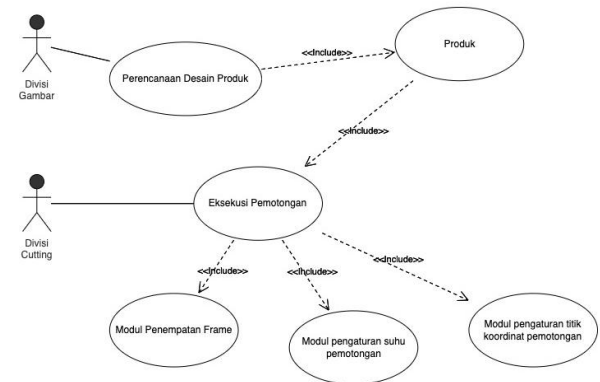
D. Pemodelan Implementasi Teknologi Informasi

Berikut ini adalah salah satu bagian (tampak depan dan tampak samping) dari *Jaw Crusher* yang proses produksinya melalui *cutting* dan *drilling*. Bagian lekukan dibuat melalui proses *cutting*, sedangkan bagian lubang dibuat melalui proses *drilling*.

Gambar. 4 Bagian *Jaw Crusher* 5x8 inch PT. XYZ

D.1 Modul Cutting *Jaw Crusher*

Berikut ini adalah penggambaran modul dalam bentuk use case diagram yang terdiri dari aktivitas manufaktur saat melakukan *cutting* bagian produk *Jaw Crusher* pada PT. XYZ.

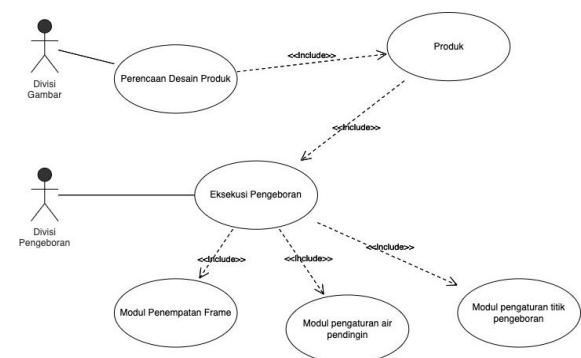


Gambar. 5 Use Case Diagram Cutting *Jaw Crusher*

Proses produksi dapat dilakukan setelah adanya pemesanan produk. Seperti produk *Jaw Crusher* akan dieksekusi pertama kali oleh divisi *cutting* berdasarkan desain gambar yang telah diterbitkan oleh divisi gambar. Kemudian sistem pada divisi tersebut melakukan beberapa tahap dalam proses pengerjaannya, yaitu menempatkan plat baja pada posisi untuk dipotong, lalu pengaturan suhu laser *cutting* berdasarkan ketebalan dan jenis bahan baku. Setelah itu sistem juga diharapkan dapat melakukan pengaturan titik koordinat sudut untuk menentukan garis batas pemotongan.

D.2 Modul Drilling *Jaw Crusher*

Berikut ini adalah penggambaran modul dalam bentuk use case diagram yang terdiri dari aktivitas manufaktur saat melakukan *drilling* bagian dari produk *Jaw Crusher* pada PT. XYZ.



Gambar. 6 Use Case Diagram Drilling *Jaw Crusher*

Setelah plat baja sudah selesai melalui proses cutting, tahap berikutnya adalah proses pengeboran atau drilling. Sistem pada divisi drilling melakukan beberapa tahap dalam proses pengerjaannya, yaitu menempatkan plat baja yang sudah dipotong pada posisi untuk dibor.

Lalu sistem juga dapat mengatur suhu air pendingin yang akan digunakan dalam proses pengeboran agar besi tetap dalam suhu yang stabil saat proses gesekan dengan alat bor. Setelah itu sistem juga diharapkan dapat mengukur titik koordinat bagian yang akan dibor sesuai dengan lembar kerja yang ada.

IV. SIMPULAN

Konsep penerapan teknologi informasi pada perusahaan manufaktur khususnya yang di implementasikan di PT. XYZ merupakan bagian dari *supportive role* (pendukung) dari aktivitas-aktivitas produksi untuk menghasilkan data dan informasi yang lebih cepat, tepat, dan akurat khususnya pada proses *cutting* dan *drilling* produk *Jaw Crusher*. Hal ini akan menjadi gebrakan baru bagi PT. XYZ untuk mencapai tujuan perusahaan dalam menciptakan kualitas produk terbaik. Selain itu, berdasarkan metode analisis yang digunakan dapat diketahui bahwa penerapan teknologi *cutting* dan *drilling* bisa dijadikan bahan pertimbangan bagi pihak PT. XYZ dalam mengefesiensikan proses produksi.

REFERENSI

- [1] David R. Sjödin, Vinit Parida, Markus Leksell, Aleksandar Petrovic (2018). Smart Factory Implementation and Process Innovation Research-Technology Management Vol. 61 No. 12 September 2018 Hal. 22-31.
- [2] Shiyong Wang, Jiafu Wan, Di Li, and Chunhua Zhang (2015). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook International Journal of Distributed Sensor Networks, vol. 2016(4), Hal. 1-10.
- [3] Kirap Panji Harmoko (2014). Pemodelan Implementasi Teknologi Informasi Pada Smart Manufacturing System, Studi Kasus : Woojin Giop Sungwoo Hi-Tech Yangsan, Korea Selatan Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI) Vol. 35, No. 7, 2014 | 175 – 270.
- [4] Rangga Sidik (2021). Pemetaan Model Integrasi Sistem Informasi Pada Smart Manufacturing di PT. X Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis Vol. 7 No. 3 Mei 2023 Hal. 91-97.
- [5] Ananto Tri Sasongko (2023). Studi Literatur Konsep dan Implementasi Sains Data untuk Memaksimalkan Kinerja Industri Manufaktur Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis Vol. 5 No. 2 April 2023 Hal. 90-94.