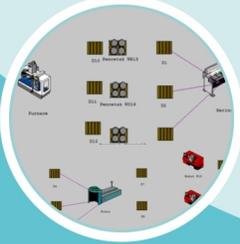




Sri Anardani, dkk



TEKNOLOGI TEPAT GUNA BERBASIS STEM UNTUK INDONESIA TANGGUH

**TEKNOLOGI TEPAT GUNA
BERBASIS STEM
UNTUK INDONESIA TANGGUH**

Sri Anardani
Dimas Setiawan
Hani Atun Mumtahana
Wildanul Isnaini
Aan Zainal M



CV. AE MEDIA GRAFIKA

**Teknologi Tepat Guna berbasis STEM
untuk Indonesia Tangguh**

ISBN 978-623-5516-21-9

Cetakan ke-1 Desember 2021

Penulis:

Sri Anardani

Dimas Setiawan

Hani Atun Mumtahana

Wildanul Isnaini

Aan Zainal M

Penerbit

CV. AE MEDIA GRAFIKA

Jl. Raya Solo Maospati, Magetan, Jawa Timur 63392

Telp. 082336759777

email: aemediagrafika@gmail.com

website: www.aemediagrafika.com

Anggota IKAPI Nomor: 208/JTI/2018

Hak cipta @ 2021 pada penulis

Hak Penerbitan pada CV. AE MEDIA GRAFIKA

*Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit*

PRAKATA

Puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga buku bunga rampai dengan judul “Teknologi Tepat Guna berbasis STEM untuk Indonesia Tangguh” dapat terselesaikan.

Buku ini terdiri dari lima bagian yang ditulis oleh Dosen Fakultas Teknik. Tujuan dari penulisan buku ini diharapkan mampu memberikan sumbangan Pengembangan Teknologi Tepat Guna berbasis STEM dalam kemajuan UMKM, Industri, Pendidikan dan Badan Pemerintah di Indonesia khususnya Kota Madiun dan sekitarnya.

Bagian pertama buku ini memberikan gambaran pada UMKM tentang perlunya melakukan analisa dan perancangan pada sektor *Electronic Supply Chain Management (e-SCM)* sebagai salah satu dasar pengelolaan bahan baku bagi UMKM. Selain sektor UMKM yang perlu melakukan analisa dan perancangan dalam pengembangan usahanya, pada sektor pendidikan pada masa pandemic COVID-19 harus mampu melakukan tranformasi metode pembelajaran luring (luar jaringan) menjadi daring (dalam jaringan).

Bagian kedua buku ini memberikan gambaran kepada bidang pendidikan untuk mampu mengembangkan e-Learning dalam proses pembelajaran daring. Namun masih banyak instansi pendidikan yang belum memanfaatkan *e-learning* dengan maksimal dalam proses pembelajaran. Dengan Model *Instructional Design* diharapkan pengembangan *e-learning* dalam proses pembelajaran mampu memberikan konten yang lebih menarik dan efektif. Selain perlu tahapan analisa, perancangan dan desain dalam pemanfaatan Teknologi Informasi, dalam tahap pengembangan perlu adanya analisa yang baik dalam optimasi Investasi Teknologi Informasi/Sistem Informasi pada pengembangan Sistem Informasi.

Bagian ketiga buku ini, memberikan gambaran pentingnya perencanaan Investasi TI/SI bagi industri/ instansi pemerintah/ instansi swasta/ instansi pendidikan atau badan perseorangan dalam pengembangan Sistem Informasi yang akan dijadikan sebagai salah satu penunjang berjalannya proses bisnis dan pencapaian tujuan. Pentingnya perencanaan yang baik dalam investasi TI/ SI bertujuan untuk memberikan nilai keuntungan bagi institusi/ industri.

Selain penerapan pentingnya analisa, perancangan, desain dan perencanaan yang baik dalam pemanfaatan Teknologi Informasi, pada bagian ke empat buku ini akan menjelaskan tentang pentingnya penerapan *Socio Technical System (STS)* guna membangun Negeri melalui UMKM. Yang termasuk dalam socio system pada UMKM-UMKM ini antara lain employee dan user. Sedangkan yang termasuk dalam *technical system* antara lain production technology, production process, dan materials.

Bagian terakhir buku ini menjelaskan tentang pentingnya produktivitas dalam sistem produksi yang menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan daya saing industri.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya buku ini, khususnya Rektor UNIPMA yang telah memberikan motivasi dan berbagai fasilitas. Kami juga mohon saran dan masukan dari pembaca untuk perbaikan jika dalam penulisan buku ini masih ada kekurangan.

Madiun, Desember 2021

Tim penulis

DAFTAR ISI

Prakata	iii
Daftar isi	v
Bagian 1	
Analisa Perancangan <i>Electronic Supply Chain Management</i> Pada UMKM Sakti Konveksindo untuk Mengelola Bahan Baku	1
Bagian 2	
Memperkuat Daya Tarik E-Learning dengan Model <i>Instructional Design</i>	19
Bagian 3	
Optimasi Perencanaan Investasi TI/SI pada Pengembangan Sistem Informasi	37
Bagian 4	
Penerapan <i>Socio Technical System (STS)</i> guna Membangun Negeri melalui UMKM	53
Bagian 5	
Produktivitas untuk Meningkatkan Daya Saing Industri	65

Bagian 1

Analisa Perancangan *Electronic Supply Chain Management* Pada UMKM Sakti Konveksindo untuk Mengelola Bahan Baku

Sri Anardani

Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun

Abstrak

Permintaan pelanggan yang terus meningkat dan semakin tingginya persaingan bisnis dibidang konveksi, menuntut perusahaan untuk berinovasi menciptakan produk yang diminati oleh pembeli. Sakti Konveksindo merupakan UMKM yang bergerak di bidang produk dan jasa konveksi yang berlokasi di Kota Gresik. Dalam penerapan supply chain UMKM Sakti Konveksindo mengalami masalah mengenai koordinasi dengan supplier. Sistem pertukaran informasi menjadi penghambat jalannya proses produksi. Adanya data bahan baku dan data transaksi yang kurang akurat menyebabkan terjadinya kekurangan bahan baku pada saat permintaan pelanggan meningkat tinggi. Tahapan pengadaan bahan baku merupakan hal penting dari proses produksi, untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan peningkatan pengelolaan sistem supply chain management secara elektronik. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis perancangan sistem E-SCM pada UMKM Sakti Konveksindo dengan menggunakan pemodelan UML Tools. Dimana hasil dari perancangan sistem ini akan digunakan pada proses pembangunan perangkat lunak di masa depan.

Kata kunci: *Electronic Supply Chain Management*, Konveksi, Perancangan, UML, Rantai Pasok

1.1. Pendahuluan

Permintaan pelanggan yang terus meningkat dan semakin tingginya persaingan bisnis dibidang konveksi, menuntut perusahaan untuk berinovasi menciptakan produk yang diminati oleh pembeli. Proses menciptakan produk yang inovatif akan dapat tercapai apabila proses pengelolaan material antara pemasok, perusahaan dan distribusi produk dilaksanakan secara efektif dan efisien. Penerapan *supply chain management* dapat menjadi strategi bisnis dalam rangka upaya meningkatkan daya saing industri.

Sakti Konveksindo merupakan UMKM yang bergerak di bidang produk dan jasa konveksi yang berlokasi di Kota Gresik. Pengalaman menekuni bidang jasa konveksi dimulai sejak 2017. Produk-produk yang dihasilkan diantaranya seragam olahraga, seragam sekolah, seragam perusahaan/indudtri, baju anak, seragam event, dan baju dengan level kualitas tertentu sesuai permintaan pelanggan. Dalam penerapan supply chain UMKM Sakti Konveksindo mengalami masalah mengenai koordinasi dengan supplier. Sistem pertukaran informasi menjadi penghambat jalannya proses produksi. Adanya data bahan baku dan data transaksi yang kurang akurat menyebabkan terjadinya kekurangan bahan baku

pada saat permintaan pelanggan meningkat tinggi. Proses pemesanan bahan baku masih dilakukan melalui jaringan telepon atau datang langsung ke tempat pemasok. Tahapan pengadaan bahan baku merupakan hal penting dari proses produksi, untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan peningkatan pengelolaan sistem supply chain management secara elektronik.

Supply chain management atau yang dikenal dengan manajemen rantai pasok merupakan kegiatan pengelolaan yang diawali dari mengelola bahan baku, kemudian proses menjadi barang jadi dan mendistribusikan produk tersebut kepada pelanggan (Syahputri, 2020). Sistem manajemen rantai pasok adalah rangkaian kegiatan menyalurkan barang produksi dan jasa kepada para konsumen dengan memperhatikan manajemen pengadaan bahan baku (Adam & Yuliazmi, 2018).

Pada era revolusi industri 4.0 seperti saat ini, dimana teknologi internet bisa menjadi solusi aliran informasi dalam proses bisnis. Hal ini mendorong dunia industri untuk menerapkan *Supply chain management* secara elektronik atau yang dikenal dengan *Electronic Supply Chain Management (E-SCM)*. Sistem E-SCM mampu

mengelola aliran informasi antara perusahaan dengan pemasok serta distributor lebih cepat dan bisa diakses kapan saja ketika dibutuhkan (Lusiana, 2017). Ada 3 hal penting yang perlu diperhatikan pada penerapan supply chain management yaitu pertama aliran bahan baku dari supplier dan aliran produk yang dikirim ke distributor sampai pemakai akhir, kedua adalah aliran uang, ketiga aliran informasi (Putri, 2016). Penggunaan teknologi internet pada penerapan E-SCM dapat mengintegrasikan supplier, distributor dan pelanggan secara real time sehingga dapat terjalin koordinasi yang baik. Seluruh proses transaksi yang terjadi akan diperbaharui terus menerus sehingga prediksi stok bahan baku dapat diprediksi. (Trifidya et al., 2016).

Pada penelitian sebelumnya PT. Maitland-Smith Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang furniture dimana dalam proses produksinya melibatkan banyak pihak dan memerlukan aliran material informasi yang baik. Maka untuk mengelola hal tersebut PT. Maitland-Smith menggunakan E-SCM yang membantu mengintegrasikan seluruh mitra kerja baik internal maupun eksternal. Dalam menjalankan system E-SCM PT. Maitland-Smith menerapkan sistem kolaborasi antar departemen, dimana masing-masing

bagian akan melakukan information sharing dengan tetap menjaga komitmen untuk tidak memberikan informasi kepada pihak yang tidak memiliki kepentingan (Hayati & Fitriyah, 2015).

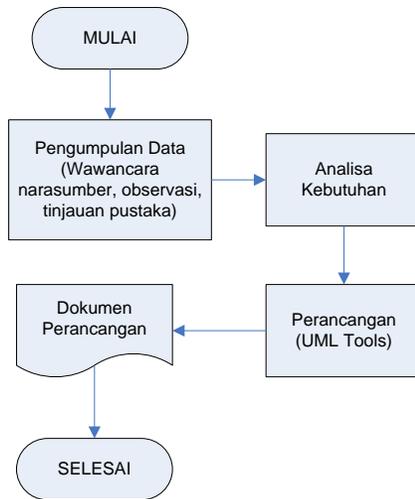
Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis perancangan sistem E-SCM pada UMKM Sakti Konveksindo dengan menggunakan pemodelan UML Tools. Dimana hasil dari perancangan sistem ini akan digunakan pada proses pembangunan perangkat lunak di masa depan

1.2. Metodologi Penelitian

1.2.1 Metode Waterfall

Proses penelitian ini mengacu pada pemodelan waterfall, yaitu langkah-langkah pengembangan sistem perangkat lunak yang sifatnya sekuensial. Model waterfall merupakan pendekatan alur hidup pengembangan perangkat lunak secara berurutan dimulai dari analisis, perancangan, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (Tabrani & Pudjiarti, 2017). Pada pemodelan waterfall proses kemajuan dipandang maju mengalir kebawah serta runtut melewati fase perencanaan, pemodelan, implementasi dan pengujian (Trisianto, 2018).

Pada penelitian ini tahapan yang dilakukan hanya sampai pada proses analisa perancangan sistem. Gambaran langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1.1. Langkah-langkah penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada setiap langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan data

Merupakan proses menggali informasi sebanyak-banyaknya dari narasumber yang berkaitan dengan kondisi proses pengolahan manajemen rantai pasok pada UMKM Sakti Konveksindo. Data yang didapatkan menjadi acuan pada proses analisa kebutuhan. Pada tahapan ini juga dilakukan pengumpulan literatur yang berkaitan dengan penelitian.

b. Analisa Kebutuhan

Langkah ini merupakan proses analisa kebutuhan sistem yang akan dibangun. Pada langkah ini akan dihasilkan dokumen user requirement. Proses ini dilakukan penentuan data fungsionalitas sistem.

c. Perancangan system

Proses perancangan fokus pada perancangan arsitektur perangkat lunak, perancangan database dan perancangan antarmuka. Pemodelan perancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML).

1.2.2 Metode Perancangan Sistem

Berdasarkan tujuan penelitian diatas maka agar proses pembangunan sistem dapat memberikan hasil sistem perangkat lunak yang baik, maka perlu dibuat pemodelan sistem sebagai alat bantu dalam memahami dan mengidentifikasi kebutuhan sistem. Pemodelan yang digunakan untuk perancangan sistem pada penelitian ini adalah Unified Modeling Language (UML). UML merupakan bahasa yang digunakan untuk mevisualkan dan mendokumentasikan perancangan sistem perangkat lunak dengan memberikan model yang siap pakai dan mudah dimengerti umum (Profesi, 2018).

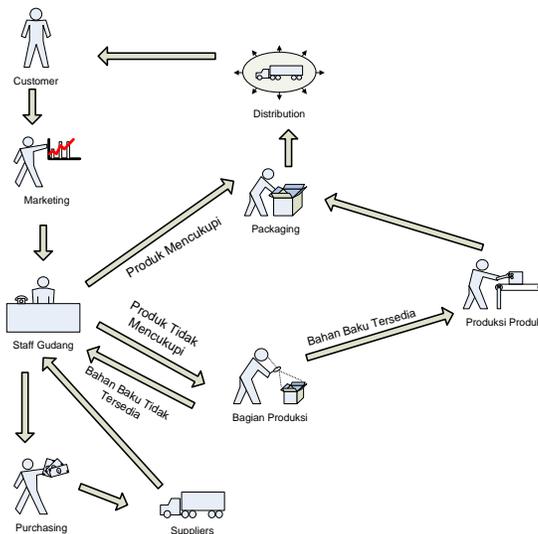
Pemodelan UML adalah arsitektur sistem yang bekerja dalam analisa perancangan berorientasi objek

dengan membuat visualisasi dan konstruksi sistem perangkat lunak secara konsisten(Suryati, 2015). UML adalah pendekatan pemodelan perancangan yang responsif terhadap lingkungan bisnis yang cenderung berubah mengikuti perkembangan industry

1.3. Hasil dan Pembahasan

1.3.1 Pemodelan Proses Bisnis

Tahapan pemodelan proses bisnis merupakan tahapan analisa kondisi proses bisnis yang berjalan saat ini dan proses bisnis usulan yang berkaitan dengan pengembangan sistem E-SCM. Proses bisnis yang sedang berjalan saat ini di UMKM Sakti Konveksindo dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1.2. Pemodelan Proses Bisnis Saat Ini

Uraian dari Gambar 2 diatas adalah sebagai berikut.

- a. Customer memberikan daftar order produk yang dibutuhkan kepada bagian marketing.
- b. Bagian marketing akan menyerahkan dokumen PO kepada bagian gudang untuk memeriksa apakah produk yang diminta Customer tersedia. Pada proses memeriksa maka aka ada 2 hal yang harus diperhatikan yaitu:
 - 1) Jika produk yang diminta oleh Bagian Marketing tersedia maka produk akan dikemas dan dikirim ke Customer.
 - 2) Jika produk yang diminta oleh Bagian Marketing tidak tersedia maka gudang akan menghubungi bagian produksi untuk memeriksa apakah bahan baku mencukupi.
- c. Jika bahan baku mencukupi maka bagian produksi akan langsung memproduksi produk yang diminta Bagian Marketing. Jika bahan baku tidak tersedia, maka Bagian Produksi akan menghubungi Bagian Gudang dengan menyerahkan form permintaan bahan baku.
- d. Bagian Gudang akan memeriksa form stok bahan baku, jika bahan baku tersedia maka Bagian Gudang akan mengirim bahan baku kepada Bagian Produksi,

- Jika bahan baku tidak tersedia maka Bagian Gudang akan melaporkan pada Bagian Purchasing untuk melakukan pembelian bahan baku kepada supplier setelah mendapatkan persetujuan pimpinan
- e. Supplier akan mengirim bahan baku sesuai permintaan dari bagian Purchasing dengan melampirkan surat jalan dan invoice.
 - f. Bagian Gudang menerima bahan baku dan memeriksa kesesuaian bahan baku dengan permintaan. Kemudian Bagian Gudang akan mengupdate form stok bahan baku dan melaporkan kepada pimpinan.

Berdasarkan kondisi proses bisnis saat ini, maka dapat ditemukan pernyataan permasalahan yang dialami oleh UMKM Sakti Konveksindo seperti yang diuraikan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Uraian Permasalahan

No	Uraian	Keterangan
1	Permasalahan	Staff Gudang yang tidak disiplin mencatat data stok bahan baku pada form stok bahan baku Pencatatn data masih dilakukan dengan menulis pada form kendali saja tanpa ada backup dokumen lain. Tidak adanya sistem yang mampu melakukan deteksi dini untuk mengetahui stok minimum dari bahan baku.

No	Uraian	Keterangan
2	Dampak yang timbul	Ketidaksesuaian data antara data pada form stok bahan baku dengan jumlah yang ada di gudang Dokumen arsip rawan hilang atau rusak Kecepatan dan ketepatan mendapatkan informasi kurang baik sehingga berdampak pada pengambilan keputusan pimpinan
3	Solusi	Menyediakan sistem yang mampu membantu dalam pengelolaan data sehingga data bisa disajikan dengan cepat dan tepat.

1.3.2 Analisa Kebutuhan Sistem Yang Diusulkan

Analisa kebutuhan sistem yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisa kebutuhan-kebutuhan dari sistem E-SCM yang akan dibangun berdasarkan proses bisnis yang dijalankan oleh UMKM Sakti Konveksindo. Dari hasil analisa maka dapat disampaikan bahwa ada 6 proses bisnis utama dan 4 daftar kebutuhan dari sistem yang diusulkan. Adapun hasil pemetaan kebutuhan sistem yang diusulkan dapat dilihat pada tabel 2. Sebagai berikut.

Tabel 1.2. Kebutuhan Sistem yang Diusulkan

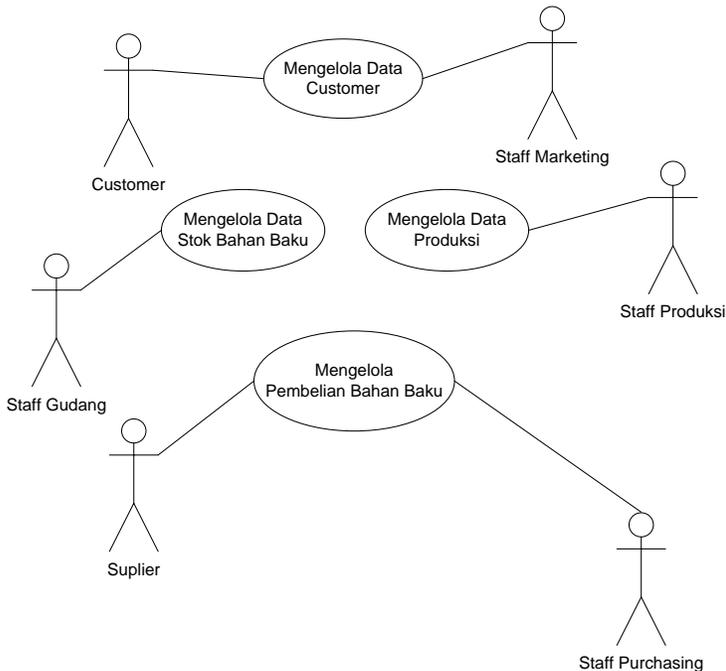
No	Proses Bisnis	Daftar Kebutuhan	Pemangku Kepentingan
1	Pelanggan memberikan daftar order produk kepada Marketing	Sistem dapat mengelola data order customer	Customer, Staff Marketing

No	Proses Bisnis	Daftar Kebutuhan	Pemangku Kepentingan
2	Marketing menyerahkan daftar order kepada Gudang	Sistem mampu mengelola data order customer	Customer, Staff Marketing
3	Bagian gudang memeriksa ketersediaan produk	Sistem mampu mengelola data stok produk	Staff Gudang
4	Bagian Produksi memeriksa ketersediaan stok bahan baku	Sistem mampu mengelola data stok bahan baku	Staff Produksi
5	Bagian Purchasing melakukan pembelian bahan baku	Sistem mampu mengelola data pembelian bahan baku ke supplier.	Staff Purchasing, Supplier
6	Supplier menerima order dari bagian purchasing	Sistem mampu mengelola data pembelian bahan baku ke supplier.	Staff Purchasing, Supplier

1.3.3 Analisa Perancangan Sistem

Use case diagram menggambarkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem (Rafii, dkk, 2020) Pemodelan *use case diagram* dibuat berdasarkan daftar kebutuhan sistem yang diusulkan. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang diusulkan maka dapat diketahui ada 4 daftar kebutuhan sebagai kandidat use case, yaitu mengelola data customer, mengelola data stok produk, mengelola data bahan baku, mengelola data pembelian

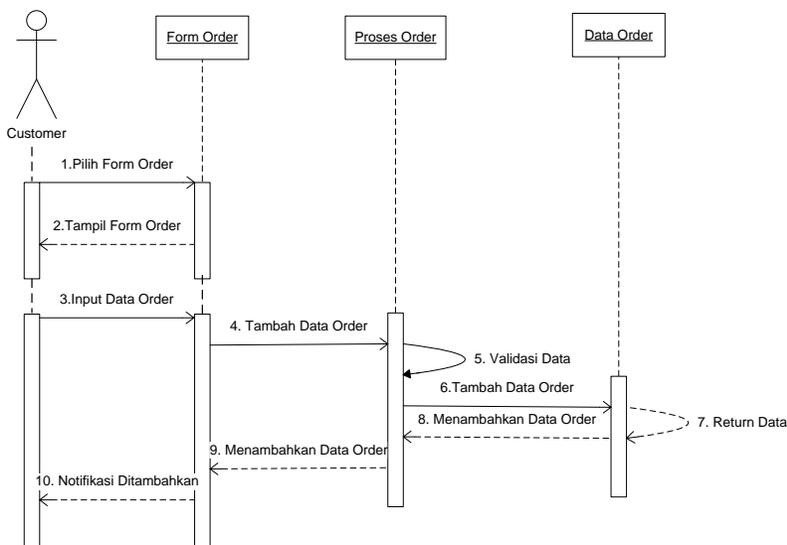
bahan baku dan 6 pemangku kepentingan sebagai kandidat aktor, yaitu customer, staff marketing, staff gudang, staff produksi, staff purchasing dan supplier. Berikut merupakan pemodelan use case diagram dari sistem E-SCM yang dirancang



Gambar 1.3. Pemodelan Proses Bisnis Saat Ini

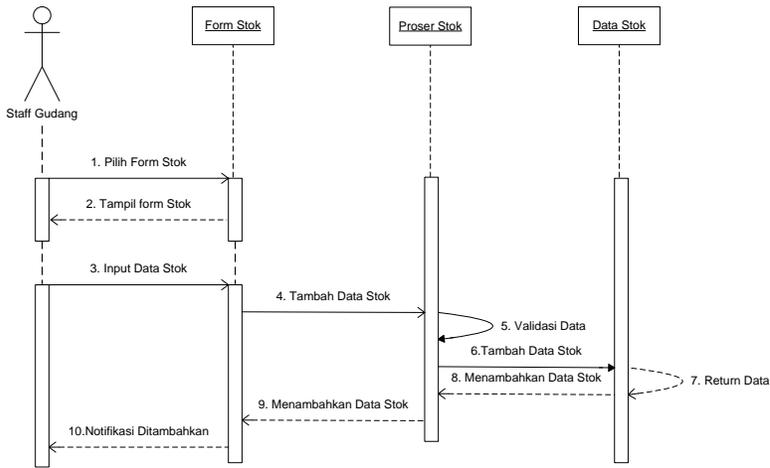
Langkah berikutnya pada tahap perancangan ini adalah membuat Sequence diagram, yaitu diagram yang menunjukkan interaksi kerjasama antara objek-objek berurutan berdasarkan waktu. Tahapan aliran dimulai dari aktor membuka form, mengisi data dan menyimpan

data. Berikut diberikan beberapa contoh sequence diagram seperti pada Gambar 4. yang menunjukkan proses aliran dari use case mengelola data customer, dimana customer memilih membuka form order kemudian mengisi data order dan menyimpan data order pada *database*



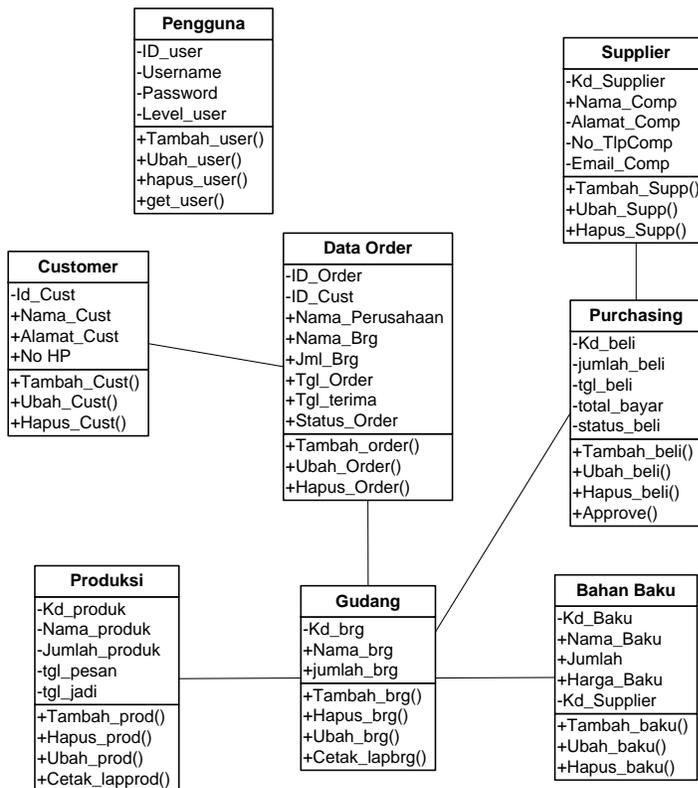
Gambar 1.4. Sequence Diagram Mengelola Data Customer

Pada Gambar 5 berikut ini menunjukkan sequence diagram untuk use case mengelola stok bahan baku, dimana staff gudang sebagai aktor melakukan aktivitas memasukkan data stok bahan baku melalui form stok dan menyimpan data stok pada *database*



Gambar 1.5. Sequence Diagram Mengelola Data Stok Bahan Baku

Class diagram merupakan pemodelan berikutnya yang dibuat, class diagram merupakan representasi dari struktur sistem yang dibangun. Class diagram menggambarkan atribut dan operasi dari sebuah objek dan hubungan antar objek tersebut. Pada pemodelan class diagram sistem E-SCM UMKM Sakti Konveksindo terdapat 8 class yaitu *class* pengguna, *class* supplier, *class* customer, *class* data order, *class* purchasing, *class* produksi, *class* Gudang, *class* bahan baku



Gambar 1.5. *Class Diagram* Sistem E-SCM

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil membuat analisa perancangan sistem Electronic Supply Chain Management pada UMKM Sakti Konveksindo dengan pemodelan UML yang terdiri atas use case diagram, sequence diagram dan class diagram. Perancangan dibuat

berdasarkan analisa pemodelan proses bisnis yang berjalan saat ini. Hasil analisa proses bisnis mengidentifikasi ada 6 proses bisnis yang dijalankan. Hasil perancangan akan dijadikan acuan untuk proses pembangunan sistem E-SCM UMKM Sakti Konveksindo di masa mendatang.

Referensi

- Adam, F. N., & Yuliazmi. (2018). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Pengadaan Bahan Baku Dengan Model Electronic Supply Chain Management (E-SCM) Pada Pt . Hassana Boga. *Jurnal Idealis*, 1(1), 99-105.
- Hayati, E. N., & Fitriyah, M. W. (2015). Penerapan e-supply chain management pada industri (studi kasus pada PT Maitland-Smith Indonesia). *Jurnal Ilmiah Dinamika*, 9(2), 19-33.
- Lusiana, V. (2017). E- Supply Chain Manajemen Dan Keunggulan Bersaing. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa*, 1-6.
- Profesi, D. E. (2018). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Unified Modeling Language (Uml). *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 1(7), 22-30. <https://doi.org/10.36774/jusiti.v7i1.62>
- Putri, E. M. (2016). Perancangan Model Distribusi Berbasis Supply Chain Management Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP MySQL. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 9(2), 37-41.

- Suryati, P. (2015). Analisis Dan Perancangan Berorientasi Obyek Sistem Penjadwalan Koas. *Jurnal Teknologi Informasi*, *X*(28), 1–37.
- Syahputri, T. A. (2020). Perancangan Aplikasi Manajemen Rantai Pasok Pada Industri Rumah Tangga Puppy Putra Perdana. *Jurnal Teknologi Informasi*, *6*(1), 55–60. <https://doi.org/10.52643/jti.v6i1.642>
- Tabrani, M., & Pudjiarti, E. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori PT.Pangan Sehat Sejahtera. *Inkofar*, *1*(2), 30–40.
- Trifidya, L., Sarwosri, S., & Suryani, E. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Rantai Pasok Distribusi Daging Sapi Nasional. *Jurnal Teknik ITS*, *5*(2), 817–821. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.18032>
- Trisianto, C. (2018). Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan. *Jurnal Teknologi Informasi*, *XII*(1), 8–22.

Bagian 2

Memperkuat Daya Tarik E-Learning dengan Model Instructional Design

Dimas Setiawan

Program Studi Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun

Abstrak

Di masa pandemi saat ini, E-learning menjadi pilihan dan alternatif yang menarik dalam proses pembelajaran bahkan pelatihan. E-Learning merupakan sebuah konsep belajar dengan memanfaatkan teknologi komputer, multimedia, dan jaringan internet untuk mendukung proses belajar. Selama ini banyak yang berasumsi bahwa orang yang terlibat dalam pembuatan E-learning hanyalah Pengajar dan pihak yang membuat E-learning. Namun idealnya terdapat kurang lebih 6 pihak yang terlibat dalam E-Learning dan digitilisasi konten E-Learning supaya lebih menarik dan efektif diantaranya adalah adanya *Subject Matter Expert, Project manager, Multimedia Creative Designer, Instructional Designer, Programmer, Quality Assurance*. Masing masing memiliki peran dan fungsi yang penting dalam pembuatan dan pengembangan *E-learning*. Selain membentuk tim yang ideal perlu diperhatikan instructional design dimana model *instructional design* yang populer adalah ADDIE yang secara singkat dapat dijabarkan sebagai proses pembuatan konten dengan tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Pelaksanaan, dan Evaluasi. Secara prinsip Implementasi ADDIE ini merupakan proses yang Panjang, berkelanjutan, dan bersifat iterative guna menghasilkan sebuah E-learning yang efektif dan memiliki daya tarik bagi penggunanya.

Kata kunci: ADDIE, Digitalisasi konten ajar, E-Learning, Instructional Design.

2.1 Konsep E-Learning

Seperti yang kita tahu bahwa di masa pandemi, E-learning menjadi pilihan dan alternatif yang menarik dalam proses pembelajaran, Pembelajaran sendiri terdiri dari 3 komponen penting yaitu pengajar, tempat belajar, dan pembelajar/ siswa yang diajar (Yudi Hari Rayanto, n.d.). E-Learning sendiri merupakan sebuah konsep belajar dengan memanfaatkan teknologi komputer, multimedia, dan jaringan internet untuk mendukung proses belajar. Biasanya digunakan untuk tipe pembelajaran yang bersifat jarak jauh yang tidak memerlukan ruang kelas ataupun tatap muka.

Saat ini konsep pembelajaran E-learning banyak digunakan oleh berbagai pihak baik di lembaga pendidikan, pusat pelatihan, Lembaga pelatihan, hingga berbagai departemen pelatihan di skala industri. Berikut beberapa alasan kuat penggunaan E-learning untuk saat ini:

1. E-learning bersifat Dinamis

Bersifat dinamis disini maksudnya, Akan selalu ada perkembangan dan strategi baru terkait *deliver knowledge*, atau cara penyampaian bahan ajar yang terdapat pada E-learning.

2. Berpusat pada Pelajar / bersifat *Learner Centric*
Dimana siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya secara lebih mandiri
3. Interaktif dan *Feedback*
Interaktif di sini maksudnya adalah dimana siswa Ketika menggunakan e-learning akan diberikan pengalaman belajar/*learning experience* dimana siswa akan mendapatkan berbagai pengalaman mengerjakan soal, mengakses materi, menganalisis berbagi kasus secara mandiri bahkan masing-masing siswa dapat mendapatkan *Feedback* secara langsung ketika proses pengerjaan studi kasus/project.
4. Melibatkan Indra manusia (*involve learner Senses*)
Jadi di dalam E-learning siswa akan disugahi dengan berbagai materi ajar dalam bentuk gambar dan teks yang memaksimalkan penggunaan indra penglihatan, serta video pembelajaran yang memaksimalkan indra penglihatan dan pendengaran. Dan Ketika mengerjakan tes /kuis secara otomatis psikomotor bekerja selama proses interaksinya.
5. Berorientasi pada tujuan Akhir
E-Learning memiliki Goal Oriented/orientasi tujuan akhir dimana setelah mengikuti serangkaian materi

pembelajaran biasanya siswa diberikan ujian secara online sebagai tolak ukur tingkat kelulusan.

2.3 Jenis E-learning

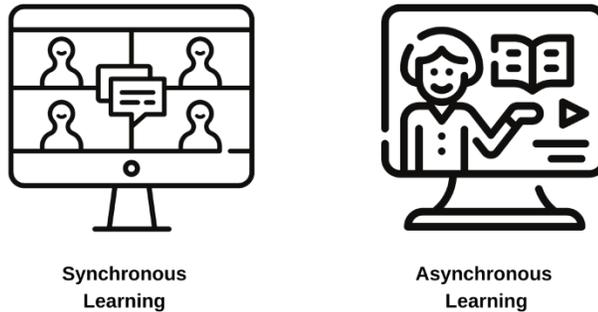
Secara garis besar terdapat dua jenis E-Learning di dunia pelatihan. pembelajaran:

1. Synchronous Learning

E-Learning yang bersifat *realtime*, dimana siswa dan pengajar berinteraksi secara realtime dalam waktu yang bersamaan, contoh kegiatan synchronous Learning ini adalah webinar, atau perkuliahan secara online. Namun banyak yang berasumsi bahwa tipe ini dirasa kurang ideal, dikarenakan pusat belajar masih tertuju pada pengajar/ bersifat *teacher centric*. Dimana pada praktiknya pengajar cukup susah untuk membentuk komunikasi dua arah dengan siswanya dalam kondisi realtime.

2. Asynchronous Learning

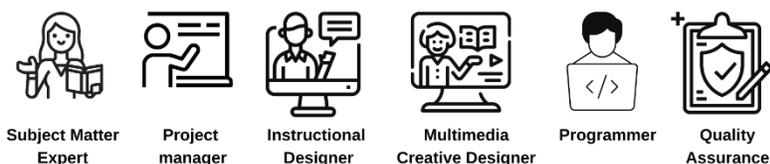
E-learning yang bersifat tidak *realtime*, dimana kaidah kaidah dalam proses belajar online secara mandiri banyak digunakan di sini. Kenapa begitu? Karena disini siswa dapat menentukan kecepatan belajar mereka secara mandiri. Secara Interaksi Tipe ini bisa lebih banyak dikarenakan menggunakan strategi penyampaian selama proses belajar.



Gambar 2.1 Jenis E-Learning

2.1 Orang yang terlibat dalam pembuatan/ pengembangan E-Learning

Selama ini banyak yang berasumsi bahwa orang yang terlibat dalam pembuatan E-learning hanyalah Pengajar dan pihak yang membuat E-learning. Pihak pembuat E-learning memiliki tugas pokok untuk terfokus pada masalah teknis, sosialisasi dalam penggunaan E-Learning. Dan Pengajar sebagai pihak yang mengisi konten E-learning. Dan keberhasilan sebuah konten E-learning hanya difokuskan kepada kedua pihak yang telah disebutkan. Padahal idealnya terdapat kurang lebih 6 pihak yang terlibat dalam pembuatan E-Learning dan digitilisasi konten E-Learning. Berikut adalah uraiannya:



Gambar 2.2. Pihak yang berperan penting dalam E-learning

1. SME (Subject Matter Expert)

SME adalah orang yang memiliki pemahaman yang mendalam terhadap suatu topik/ materi tertentu, Biasanya SME berprofesi sebagai guru, pengajar, praktisi, dosen, atau tenaga ahli. Jadi SME ini umumnya berperan sebagai narasumber/ konsultan

Dalam konteks pembuatan E-learning, SME bertugas mengkomunikasikan apa saja materi yang dimiliki/ diajarkan kepada para calon siswa nanti kepada para desainer Instruksional. Tak kalah Penting SME harus memvalidasi / memverifikasi kebenaran dari materi /suatu topik yang nantinya akan diajarkan.

2. Project Manager/ Manajer Proyek

Manajer proyek adalah Orang yang memantu dan mengelola proses pembuatan konten *E-learning*, Yang

perlu dipahami oleh para manajer proyek minimal ada tiga, yaitu:

- **Timeline:** Terkait dengan jadwal pengerjaan proyek.
- **Cost:** Terkait dengan biaya proyek.
- **Kinerja:** Terkait performa pada proyek apakah proyek yang dikerjakan lancar / banyak resiko.



Gambar 2.3. Hal yang harus diperhatikan proyek manager

Ada beberapa fase/tahapan yang perlu dilakukan oleh manajer proyek dari tahap initiation / inisiasi hingga Closing / Penutupan.

a. Tahap Inisiasi

Pada tahap ini manajer proyek perlu secara teliti membaca kontrak dengan hati-hati, lingkup pengerjaan, deadline pengerjaan, luaran yang diserahkan, hingga pasal yang disepakati oleh kedua pihak.

b. Tahap Perencanaan dan Desain.

Pada tahap ini seorang manajer proyek harus merencanakan secara detail terhadap tahap-tahap pembuatan proyek. Contoh membuat Timeline, mengajukan resources, dan mengidentifikasi resiko, dan hal yang lain.

c. Tahap Pemantauan dan Pengendalian

Pada tahap ini manajer proyek memantau secara detail kelancaran sebuah proyek, apabila terdapat kendala maka segera dikomunikasikan atau dilaporkan kepada pihak terkait untuk menemukan *solve* dari *problem* yang dihadapi.

d. Tahap Closing/penutupan

Pada tahap ini manajer proyek akan berkoordiniasi untuk menyerahkan output atau hasil dari proyek dan mendokumentasikannya hingga melakukan invoicing / penagihan nilai proyek.

3. Instructional Designer

Seseorang yang membuat desain konten E-learning yang efektif. Efektif atau tidaknya sebuah konten di dalam E-learning sangat berpengaruh pada seorang *Instructional designer*.

Seorang Instructional designer wajib memastikan desainnya memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan memberikan pengalaman belajar yang menarik. Berikut sekilas tentang bagaimana membuat desain belajar yang menarik dan efektif:

- a. Analisis Materi secara detail
- b. Berikan konsep yang jelas untuk Storyboard
- c. Membuat tes/kuis yang efektif
- d. Arahkan tim grafis/multimedia untuk membuat visualisasi yang sesuai dengan kebutuhan materi
- e. Aktif berdiskusi dengan SME terkait materi yang di desain

Berikut adalah sampel sotomyboard yang mungkin dapat dipakai untuk perancangan konten E-learning (*Sample Storyboards - The E-Learning Practitioner*, n.d.) :

Introductory Screen			
Screen Title	Lesson Introduction	Screen #	01/06
On-Screen Text	Welcome to the lesson, Plants . In this lesson, you will learn to: <ul style="list-style-type: none"> • Describe the parts of a plant. • Explain the life cycles of plants. 		
Pop-Up Text	No pop-ups		
Extra Information	None		
Graphics Specs	Standard "objectives page" graphic		
Integration Notes	No interactivity		
Back to Screen #	N/A	Next to Screen #	02
Introductory Screen			

Gambar 2.4. Contoh Storyboard untuk sesi pendahuluan kursus

Content Screen			
Screen Title	Parts of a Plant	Screen #	02/06
Objective Taught	Describe the parts of a plant.		
On-Screen Text	<p>Plants can be either herbaceous or woody. Most herbaceous plants usually have soft, green stems containing little woody tissue. The image shows a typical herbaceous plant with key parts labeled.</p> <p>Click each label on the image to learn about that part of the plant.</p>		
Pop-Up Text	<p>Roots</p> <p>Roots help provide support by anchoring the plant to the ground. They absorb water and nutrients needed for growth, and store sugars and carbohydrates for carrying out other functions. Plants can have either taproot or fibrous root system. For example, carrots have taproots, whereas turf grass has fibrous roots.</p> <p>Stem</p> <p>The stem carries water and nutrients from the roots to the leaves, and also moves the food produced by the leaves to other parts of the plant. Xylem cells move water and phloem cells move food. Stems also provide support for the plant, allowing the leaves to reach the sunlight they need to produce food.</p> <p>Leaves</p> <p>Leaves are the food-making factories of green plants. Leaves come in a variety of shapes and sizes. They can be simple, made of a single leaf blade connected by a petiole to the stem (for example, oak and maple), or compound, in which the leaf blade is divided into separate leaflets attached by a petiole to the stem (for example, ash and locust).</p> <p>Flowers</p> <p>Flowers are essential for making seeds. Flowers have some basic parts. The female part is the pistil, which is usually located in the center of the flower. The pistil is made up of three parts: the stigma, style, and ovary. The stigma is the sticky knob at the top of the pistil. It is attached to the long, tube-like structure called the style. The style leads to the ovary, which contains the female egg cells called ovules.</p> <p>Fruits</p> <p>Fruits are ripened ovaries of the plant containing seeds. After fertilization, the ovary swells and becomes either soft and fleshy, or hard and dry to protect the developing seeds. Many fruits help the seeds to spread, an example being the maple. Vegetables, including tomato, cucumber, and beans, are actually fruits.</p>		
Extra Information	<p>More</p> <p>Herbaceous plants usually die every year. So, most annual and biennial plants are herbaceous, along with vegetables and houseplants.</p>		
Graphics Specs	Illustration of an herbaceous plant, with labels for "Roots", "Stem", "Leaves", "Flowers", and "Fruits".		
Integration Notes	Vertical layout; Hotspots on labels; Click-interactivity; Pop-ups open at the bottom of the text area.		
Back to Screen #	01	Next to Screen #	03
Content Screen			

Gambar2.5. Contoh Storyboard sesi penjelasan materi

Content Screen			
Screen Title	Life Cycles of Plants	Screen #	03/06
Objective Taught	Explain the life cycles of plants.		
On-Screen Text	<p>Living beings have lifecycles, and so do plants. A plant's lifecycle describes how long a plant lives; in other words, how long it takes to grow, flower, and set seed. Let's now study the different lifecycles that plants undergo.</p> <p>A plant can have three type of lifecycles, namely:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Annual • Biennial • Perennial <p>Click each link to learn more about a lifecycle.</p>		
Pop-Up Text	<p>Annual Annual plants complete their lifecycle in one growing season, during which they grow, flower, set seed, and die. Examples include: marigolds, tomatoes, and petunias.</p> <p>Biennial A biennial lifecycle means the plant needs two growing seasons to complete its lifecycle. It grows vegetatively in one season producing only leaves, then goes dormant or rests over the winter. In the second season, it grows flowers, sets seed, and dies. Examples are: parsley, carrots, and foxglove.</p> <p>Perennial Perennial plants live for three or more years. They can grow, flower, and set seed for many years. Underground parts may re-grow new stems, as in the case of herbaceous plants, or the stems may live for many years, as in woody plants or trees. Some examples are: roses, oak, and yew.</p>		
Extra Information	N/A		
Graphics Specs	<p>Collage of photographs as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marigold flowers • Tomatoes and carrots • Rose bush and oak tree 		
Integration Notes	Vertical layout; Hyperlinks on bullet list items; Click-interactivity; Pop-ups open on visual area.		
Back to Screen #	02	Next to Screen #	04
Content Screen			

Gambar 2.6. Contoh Storyboard sesi penjelasan materi

Question Screen			
Screen Title	Question 1		Screen # 04/06
Objective Tested	Describe the parts of a plant.		Question Type MCMS
Question Stem	Which of the following statements are true?		
Options	[A]	Roots anchor the plant to the ground, absorb water and nutrients, and store sugars and carbohydrates.	
	[B]	The stem carries water and nutrients to the leaves, moves food to other parts of the plant, and provides support for the plant.	
	[C]	Leaves can be compound, made of a single leaf blade connected by a petiole to the stem, or simple, divided into separate leaflets attached to the stem.	
	[D]	Flowers have stigma, a sticky knob at the top of the pistil and the style, a long, tube-like structure, connected to the ovary, which contains ovules.	
	[E]	Fruits are ripened ovaries that, after fertilization, swell and become either soft and fleshy, or hard and dry to protect the developing seeds.	
Correct Answer	A, B, D, E		
Feedback	✓	Yes, that's correct! Leaves can be simple, made of a single leaf blade connected by a petiole to the stem, or compound, divided into separate leaflets attached to the stem.	
	✗	No, that's incorrect. The correct answers are: (A), (B), (D), and (E). Compound leaves are not made of a single leaf blade attached by a petiole to the stem, and simple leaves are not divided into separate leaflets.	
Back to Screen #	03	Next to Screen #	05

Gambar 2.7. Contoh Storyboard sesi tanya jawab kasus benar/salah

Question Screen			
Screen Title	Question 2		Screen # 05/06
Objective Tested	Explain the life cycles of plants.		Question Type EML
Question Stem	Can you match the lifecycles of plants to the corresponding explanations?		
Options		Explanation	Lifecycle
	(A)	Growing, flowering, and setting seed for three or more years	(1) Annual
	(B)	Underground parts re-growing new stems, or stems living for many years	(2) Biennial
	(C)	Growing, flowering, setting seeds, and dying in one season	(3) Perennial
	(D)	Flowering, setting seeds, and dying in the second season	
(E)	Growing vegetatively and going dormant in the first season		
Correct Answer	(A)-(3), (B)-3), (C)-(1), (D)-(2), (E)-(2)		
Feedback	✓	Yes, that's correct! You've matched the lifecycles of plants with their correct explanations.	
	✗	No, that's incorrect. The correct answers are: (A)-(3), (B)-3), (C)-(1), (D)-(2), (E)-(2).	
Back to Screen #	04	Next to Screen #	06

Gambar 2.8. Contoh Storyboard sesi *multiplechoice*

Summary Screen			
Screen Title	Lesson Summary		Screen.# 06/06
On-Screen Text	You have reached the end of the lesson, Plants . In this lesson, you learned to: <ul style="list-style-type: none"> • Describe the parts of a plant. • Explain the life cycles of plants. 		
Pop-Up Text	No pop-ups		
Extra Information	None		
Graphics Specs	Standard "summary page" graphic		
Integration Notes	No interactivity		
Back to Screen #	05	Next to Screen.#	N/A
Summary Screen			

Gambar 2.9. Contoh Storyboard sesi hasil pembelajaran kursus

4. Multimedia Creative Designer

Para MCD ini terdiri dari beberapa kelompok seperti *Graphic Designer, Animator, Audio integrator*. Guna menghasilkan smart Graphic, ilustrasi visual, audio dan backsound yang menarik. Tak hanya itu jika materi dikemas dalam bentuk Video maka tim kreatif ditambahkan seorang *Camera Person, Video Editor, dan pengarah gaya*. Keberadaan MCD dirasa penting dikarenakan pendekatan instruksional model multimedia memberikan hasil belajar yang lebih menyenangkan, menarik dan termotivasi (Lauc et al., 2020)

5. Programmer

Jika konten E-learning dalam game maka diperlukan para programmer.

6. Quality Assurance

Bertugas melakukan monitoring sepanjang tahapan tertentu untuk memeriksa apakah outcome sudah sesuai dengan harapan atau tidak.

2.1 Model Desain Instruksional ADDIE

Instructional Design dapat diartikan sebagai sebuah rancangan pembelajaran / desain penyampaian pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang efektif dan menarik. *Instructional Design* dapat dimanfaatkan dalam pembuatan konten E-learning. ADDIE model banyak digunakan dalam pembelajaran di perguruan tinggi (Adri et al., 2020) Terdapat salah satu model desain instruksional yang populer yaitu ADDIE (Almelhi, 2021). Model ini merupakan model klasik yang mana pengembangan model desain instruksional selainnya berasal dari sini. ADDIE secara singkat dapat dijabarkan sebagai proses pembuatan konten dengan tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Pelaksanaan, dan Evaluasi (Öğretimde Uzaktan et al., 2020). ADDIE dapat dimanfaatkan untuk desain Pendidikan di perguruan tinggi (Meinel et al., 2021). Untuk Detailnya mari kita simak penjelasan di bawah.

1. Tahap Analisis

Pada tahap ini ada beberapa hal yang perlu dilakukan diantaranya

- Mengklarifikasi sebuah masalah
- Menentukan tujuan dan sasarannya
- Mengumpulkan data yang diperlukan
- Mendefinisikan karakteristik dari peserta
- Menganalisis konten yang perlu dimasukkan
- Menganalisis lingkungan belajar sebelumnya
- Menentukan Persyaratan teknis yang diperlukan oleh peserta (..)

2. Tahap Desain

- Menulis tujuan pembelajaran
- Menyusun struktur materi dan urutannya
- Merancang kuis untuk menguji pemahaman materi.

3. Tahap Pengembangan

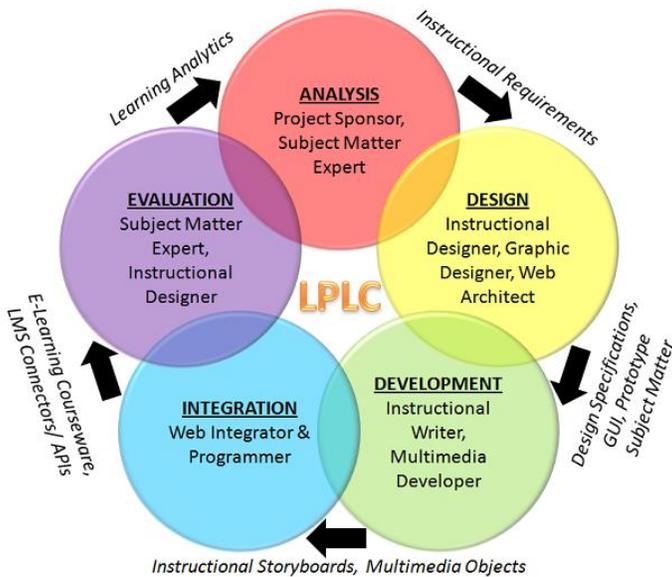
Membuat Storyboard design untuk menampilkan Teks, Audio, Video, dan Referensi Grafis lalu merangkainya dalam kursus yang menarik

4. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan/ implementasi kursus akan diakses oleh siswa

5. Tahap Evaluasi

Dalam tahap ini , efektivitas kursus akan dievaluasi dengan melihat tingkat kesuksesan yang dapat diukur.



Gambar 2.10. ADDIE untuk *Web based training Program (WBT)*

Pada praktiknya dalam menerapkan model instruksional desain, seperti Model ADDIE, memerlukan proses Panjang dalam pelaksanaannya, dilakukan bertahap, dukungan penuh dari berbagai pihak, kolaborasi serta berorientasi pada peningkatan kualitas, hal ini tak lain bertujuan untuk menghasilkan sebuah pembelajaran yang efektif.

Referensi

- Adri, M., Zakir, S., Sri Wahyuni, T., & Jama, J. (2020). Using ADDIE Instructional Model to Design Blended Project-Based Learning based on Production Approach Micro-Learning Project on Entrepreneurship View project Blende Project-Based Learning Based on Production Approach on Software Engineering Course View project Using ADDIE Instructional Model to Design Blended Project-Based Learning based on Production Approach. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(06), 1899–1909. <https://www.researchgate.net/publication/341178504>
- Almelhi, A. M. (2021). Effectiveness of the ADDIE Model within an E-Learning Environment in Developing Creative Writing in EFL Students. *ERIC*, 14(2). <https://doi.org/10.5539/elt.v14n2p20>
- Lauc, T., Jagodić, G. K., & Bistrović, J. (2020). Effects of Multimedia Instructional Message on Motivation and Academic Performance of Elementary School Students in Croatia. *Multimedia Instructional Message on Motivation and ... International Journal of Instruction*, 13(4), 491. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13431a>
- Meinel, C., Staubitz, T., Schweiger, S., Friedl, C., Kiers, J., Ebner, M., & Lorenz, A. (2021). *Universitätsverlag Potsdam EMOOCs 2021*. July.
- Öğretimde Uzaktan, Y., Yoluyla, E., Amaçlara, A., Kursun, Y., Modeli, A., Hazirlanmasi, K., Değerlendirilmesi, V. E., & Koç, E. (2020). DESIGN AND EVALUATION OF A HIGHER EDUCATION DISTANCE EAP COURSE

BY USING THE ADDIE MODEL. *Electronic Journal of Social Sciences*, 19(73), 10.
<https://doi.org/10.17755/esosder.526335>

Sample Storyboards - The E-Learning Practitioner. (n.d.). Retrieved November 6, 2021, from <https://sites.google.com/site/prakashbebington/e-learning-storyboarding/sample-storyboards>

Yudi Hari Rayanto, S. (n.d.). *PENELITIAN PENGEMBANGAN MODEL ADDIE DAN R2D2: TEORI & PRAKTEK - Yudi Hari Rayanto, Sugianti - Google Buku*. Retrieved November 6, 2021, from https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=pJHcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ADDIE&ots=ybnjQAyuLQ&sig=QJYrlyFS0CjZytELVe0XOEnZuVc&redir_esc=y#v=onepage&q=ADDIE&f=false

Bagian 3

Optimasi Perencanaan Investasi TI/SI pada Pengembangan Sistem Informasi

Hani Atun Mumtahana

Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun

Abstrak

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi pada dunia Enterprise sudah menjadi salah satu penunjang wajib bagi perkembangan proses bisnis. Dalam menerapkan teknologi informasi dan sistem informasi suatu enterprise perlu mempertimbangkan nilai investasi. Di Indonesia terdapat 2.219 strat-up namun hanya ada 8 start-up yang masuk daftar Forbes Asia 100 Wacth yang dinilai mampu menyumbangkan perubahan bagi kehidupan masyarakat. Hal ini perlu menjadi perhatian penting bagi dunia usaha yang memanfaatkan teknologi informasi dan sistem informasi dalam menjalankan proses bisnisnya. Tujuan dari tulisan ini adalah memberikan gambaran pentingnya optimalisasi investasi teknologi informasi dan sistem informasi bagi suatu enterprise sehingga dapat menghasilkan keuntungan baik finansial maupun non finansial. Pada tulisan ini memberikan gambaran pemanfaatan teknologi informasi dan sistem informasi dari web profil dan SIM UNIPMA, perlu melakukan evaluasi dan kontrol sehingga investasi yang diimplementasikan mampu memberikan keuntungan bagi UNIPMA.

Kata kunci: Enterprise, investasi teknologi informasi dan sistem informasi, UNIPMA

3.1 Latar Belakang

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi saat ini merupakan suatu hal yang sangat mendukung berjalannya proses bisnis suatu enterprise. Enterprise dapat didefinisikan sebagai suatu sistem dalam organisasi, industri, instansi pemerintahan, usaha mandiri yang terdiri dari manusia, peralatan, material, data/ informasi, kebijakan dan prosedur yang akan menyediakan pelayanan berupa produk atau jasa dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan.

Teknologi sudah merupakan pendamping utama suatu enterprise dalam menjalankan proses bisnis. Banyak suatu bidang usaha yang semakin berkembang dengan pemanfaatan teknologi, namun banyak juga yang mengalami penurunan kemajuan dengan pemanfaatan teknologi. Salah satu bentuk bidang usaha yang banyak berkembang saat ini dengan pemanfaatan teknologi informasi adalah start-up. Indonesia merupakan negara 5 yang memiliki jumlah start-up terbanyak di kawasan asia. Berdasarkan data (Elvandio, 2021) Indonesia memiliki 2.219 perusahaan pada tahun 2021. Namun hanya ada 8 perusahaan strat-up yang tercatat dalam daftar Forbes Asia 100 to Watch yang mampu menyumbangkan adanya perubahan besar di kalangan masyarakat.

Banyak faktor yang menjadi pendorong suatu enterprise mampu berkembang atau merugi dengan memanfaatkan teknologi informasi dan sistem informasi pada bisnisnya. Salah satu faktor penunjang yaitu kurang baiknya perencanaan pemanfaatan teknologi informasi dan sistem informasi dalam menunjang proses bisnis. Berdasarkan penelitian (Dhaniawaty & Handoko, 2016) dengan adanya perencanaan investasi teknologi informasi menggunakan framework Val-IT Framework 2.0 dapat menghasilkan suatu *business case* yang menjelaskan tentang asumsi hasil analisis data dan fakta, analisa keselarasan, manfaat financial dan non financial, analisa resiko, optimasi resiko dan dokumen *business case* yang dapat membantu perusahaan dalam mengukur investasi teknologi informasi serta penetapan strategi dalam pemanfaatan teknologi informasi sebagai penunjang proses bisnis. Selain itu pada penelitian (Sulistiani & Dellia, 2016) menjelaskan perlu adanya pengukuran dan evaluasi dari pemanfaatan teknologi informasi yang akan digunakan sebagai pertimbangan atas manfaat yang dihasilkan dari investasi teknologi informasi pada suatu usaha.

Dalam penerapakan teknologi informasi dan sistem informasi suatu enterprise membutuhkan nilai investasi

dana yang tidak sedikit, sehingga perlu adanya perencanaan yang matang. Optimalisasi manajemen investasi dan manajemen resiko suatu enterprise dalam menerapkan teknologi perlu di rencanakan dengan matang, sehingga dapat mengurangi adanya kerugian baik dari pihak manajemen maupun pihak konsumen.

3.2 Teknologi Informasi dan Sistem Informasi

3.2.1 Teknologi Informasi

Teknologi informasi merupakan suatu gambaran teknologi yang dapat digunakan dalam membantu dan mempermudah pekerjaan manusia. Menurut (Simarmata & dkk, 2020) Teknologi Informasi merupakan bentuk proses manipulasi data dan pengolahan informasi yang memanfaatkan teknologi (baik perangkat komputer, jaringan dan penyimpanan) dan digunakan untuk penyelesaian masalah atau membantu pekerjaan manusia.

Terdapat beberapa pengelompokan teknologi informasi yaitu : (1) Teknologi Komunikasi, (2) Teknologi Input, (3) Teknologi Mesin Pemroses, (4) Teknologi Penyimpanan, (5) Teknologi Output dan (6) Teknologi Perangkat Lunak. Setiap komponen teknologi informasi akan saling berkaitan satu dengan lainnya untuk menghasilkan suatu teknologi yang dapat mempermudah pekerjaan manusia.

Penerapan teknologi informasi bagi dunia usaha diharapkan dapat memberikan nilai efisiensi waktu, biaya, tenaga dan dapat memberikan perubahan pada kinerja. Beberapa fungsi dari teknologi informasi yaitu dapat menerima masukan data atau informasi dari berbagai sumber masukan, dapat melakukan pengolahan data atau informasi sehingga mampu menghasilkan informasi yang dibutuhkan, dapat menghasilkan informasi sesuai dengan kebutuhan, dapat melakukan penyimpanan data dan informasi, dapat menelusuri data atau informasi pada penyimpanan yang lampau untuk kebutuhan saat ini atau yang akan datang, dapat melakukan integrasi data atau informasi dari satu lokasi ke lokasi lain atau dari satu sub sistem dengan sub sistem yang lain.

Selain itu penerapan teknologi informasi pada dunia usaha memiliki beberapa fungsi antara lain : (1) dapat membantu meringankan pekerjaan yang dilakukan manusia, (2) pihak manajerial dapat melakukan monitoring dan kontrol dari proses bisnis yang berjalan secara berkala, (3) pengolahan data dan informasi dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pengambilan keputusan bagi pihak manajerial, (4) menjaga stabilitas integrasi sehingga komunikasi dapat dilakukan dengan stabil dalam suatu perusahaan.

Berdasarkan pemaparan tersebut diatas dapat disimpulkan, pada era digital ini peran teknologi sangatlah penting untuk berjalannya proses bisnis suatu enterprise. Beberapa fungsi teknologi informasi harus dapat dikelola dengan baik oleh perusahaan dengan melakukan perencanaan pengembangan, investasi dan manajemen resiko. Hal ini diharapkan dapat mengurangi adanya kerugian dari pemanfaatan teknologi informasi dalam menjalankan proses bisnis.

3.2.2 Sistem Informasi

Pemanfaatan teknologi informasi pada suatu enterprise erat kaitannya dengan pemanfaatan sistem informasi. Kedua istilah tersebut merupakan satu kesatuan dari kebutuhan enterprise dalam menjalankan proses bisnis pada era digital saat ini. Menurut (Ridwan, Widiastiwi, & dkk, 2021) Sistem Informasi adalah suatu aplikasi yang dapat digunakan oleh siapa saja untuk mendapatkan informasi, penunjang pengambilan keputusan dan penunjang proses bisnis suatu enterprise.

Peran sistem informasi pada era digital saat ini menjadi sebuah suatu hal yang sangat penting untuk setiap kalangan. Dunia pendidikan membutuhkan adanya sistem informasi sebagai penghubung antara siswa dan guru dalam proses pembelajaran daring pada masa pandemi COVID-19 saat ini. Pada dunia usaha sistem

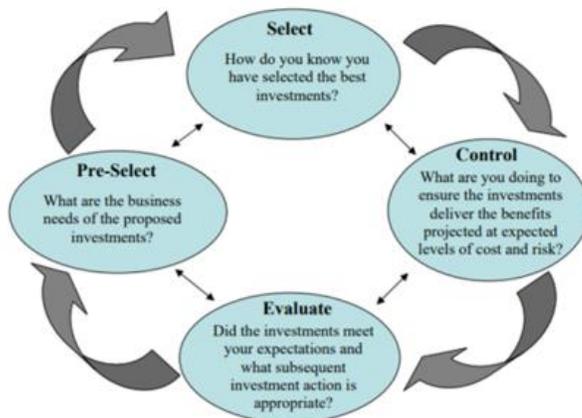
informasi dapat digunakan untuk penunjang berjalannya proses bisnis, pelayanan pada pengguna/konsumen, monitoring dan evaluasi pihak manajemen serta penunjang pengambilan keputusan bagi pihak manajemen dalam menjalankan usahanya.

Pemanfaatan sistem informasi erat kaitannya dengan teknologi informasi. Keduanya termasuk komponen yang saling berhubungan dalam melengkapi kebutuhan penyampaian dan pengolahan informasi. Sama halnya dengan teknologi informasi pemanfaatan sistem informasi pada suatu enterprise memerlukan perencanaan yang baik, sehingga mampu menghasilkan keuntungan baik segi finansial, waktu dan luaran yang diharapkan. Tanpa adanya perencanaan yang baik, penerapan sistem informasi hanya akan menjadi suatu sistem yang tidak bernilai untuk berjalannya suatu usaha.

3.3 Manajemen Investasi TI/SI

Manajemen dapat digambarkan menjadi suatu proses perencanaan, pengorganisasian, aktivitas dan pengendalian untuk menentukan dan mencapai tujuan suatu organisasi yang memanfaatkan sumber daya yang ada. Investasi dapat digambarkan sebagai suatu komitmen suatu usaha dalam bentuk pemanfaatan uang atau sumber daya lainnya yang didarapkan dapat menghasilkan keuntungan bagi suatu usaha tertentu.

Sedangkan Investasi Teknologi Informasi dan Sistem Informasi dapat digambarkan sebagai komitmen suatu usaha dalam menerapkan teknologi informasi dan sistem informasi dalam menjalankan proses bisnis sehingga dapat menghasilkan keuntungan baik profit maupun non profit. Menurut (Nasutin, Pohan, & dkk, 2020) Manajemen Investasi Teknologi Informasi dan Sistem Informasi dapat diartikan suatu proses perencanaan dan pengendalian dalam pengelolaan aset teknologi informasi dan sistem informasi sebagai penunjang proses bisnis untuk mencapai tujuan usaha.



Gambar 3.1. Kerangka Investasi IT (Clinger-Cohen Act of 1996)

Pada gambar 1 dijelaskan terdapat empat kerangka dalam manajemen investasi TI yaitu pemilihan investasi yang sesuai dengan kebutuhan bisnis,

mengetahui, memilih dan menentukan investasi TI yang akan dikembangkan, melakukan control terhadap investasi TI yang digunakan, evaluasi dari penggunaan investasi TI untuk mendefinisikan perbaikan yang perlu dilakukan. Terdapat beberapa alasan mengapa investasi TI/SI perlu dikembangkan dalam suatu usaha antara lain adanya kebutuhan untuk mempertahankan dan meningkatkan keunggulan kompetitif suatu usaha, perlu adanya penekanan biaya operasional yang lebih bersifat teknis dan memerlukan banyak sumber daya, serta meningkatkan fleksibilitas dan respon dari kebutuhan pelayanan.

3.4 Gambaran Investasi TI/SI di UNIPMA

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi di Universitas PGRI Madiun (UNIPMA) dalam mendukung berjalannya proses bisnis baik bidang Akademik maupun Non Akademik menjadi salah satu roda penggerak aktivitas yang berjalan. Pengelolaan Sistem Informasi di UNIPMA mencakup web UNIPMA, Web Fakultas, Web Program Studi, Web UNIT/Biro, Sistem Informasi Akademik, Sistem Informasi Kepegawaian, Sistem Informasi Kuliah Kerja Nyata, *e-Learning* UNIPMA (eLMA), Sistem Informasi Pengenalan Lapangan Persekolahan, dan lainnya. Tujuan penerapan Sistem Informasi di UNIPMA adalah untuk memberikan

informasi yang cepat, akurat,efisien. Selain itu beberapa data yang diolah menjadi suatu informasi dapat dijadikan pihak manajemen sebagai dasar pengambilan keputusan.

Beberapa aplikasi Sistem Informasi yang memiliki nilai Key Operational dalam keberlangsungan proses bisnis UNIPMA adalah Web UNIPMA, Sistem Informasi Akademik dan e-Learning UNIPMA. Berdasarkan data (webometrics, 2021) web UNIPMA masuk pada peringkat 139. Menurut webometrics fungsi website pada suatu perguruan tinggi adalah untuk melakukan promosi perguruan tinggi, meningkatkan daya saing dan meningkatkan keberadaan suatu perguruan tinggi di tengah masyarakat.



Gambar 3.2. Grafik kunjungan web unipma.ac.id

Berdasarkan gambar 2 data (statcounter, 2021) dari web terhitung 7 Oktober sampai dengan 7 November 2021 rata-rata pengunjung setiap hari sebanyak 156 pengunjung. Nilai persentase pengunjung sebesar 2.6% dari jumlah dosen, mahasiswa dan tenaga kependidikan yang ada di UNIPMA. Hal ini merupakan nilai persentase sangat minimal untuk kunjungan suatu web profil suatu Enterprise.

Selain itu web profil perguruan tinggi, salah satu sistem informasi yang menjadi key operasional dalam menunjang layanan proses bisnis adalah Sistem Informasi Manajemen. Berdasarkan data gambar 3 data kunjungan SIM rata-rata pengunjung yang melakukan akses dan menggunakan layanan SIM sebesar 6,24% dari seluruh pengguna yang memiliki hak akses menggunakan SIM. Data ini diambil terhitung mulai tanggal 9 Oktober 2021 s/d 8 November 2021.



Gambar 3.3. Grafik kunjungan SIM UNIPMA

Tabel 3.1. Data Kunjungan SIM UNIPMA

Tanggal Kunjungan	Maha siswa	Dosen	Lainnya	Tanggal Kunjungan	Maha siswa	Dosen	Lain nya
09/10/2021	941	51	41	24/10/2021	793	26	7
10/10/2021	804	29	9	25/10/2021	2.276	144	76
11/10/2021	2.397	164	86	26/10/2021	2.330	154	78
12/10/2021	2.509	160	87	27/10/2021	2.158	144	80
13/10/2021	2.314	149	87	28/10/2021	2.151	146	77
14/10/2021	2.323	150	87	29/10/2021	2.050	111	58
15/10/2021	1.866	102	57	30/10/2021	1.102	44	37
16/10/2021	814	41	33	31/10/2021	1.071	29	10
17/10/2021	813	23	9	01/11/2021	2.296	148	83
18/10/2021	2.357	157	85	02/11/2021	2.466	155	91
19/10/2021	2.324	136	73	03/11/2021	2.379	149	82
20/10/2021	1.429	90	27	04/11/2021	2.378	144	74
21/10/2021	2.177	82	82	05/11/2021	1.962	112	56
22/10/2021	1.828	106	62	06/11/2021	1.020	46	32
23/10/2021	802	42	38	07/11/2021	1.159	34	34
				08/11/2021	1.591	85	51
TOTAL	25698	1482	863		29182	1671	926
GRAND TOTAL		TOTAL MAHASISWA	54880	TOTAL DOSEN	3153	TOTAL LAIN-LAIN	1789
RATA-RATA Harian		Rata-rata MHS	1.770	Rata-rata Dosen	102	Rata-rata Lainnya	58

Pada tabel 1 tersebut rata-rata mahasiswa yang melakukan akses pada SIM 1.770 mahasiswa perhari. Jika diporsentasi dengan total mahasiswa aktif yaitu sebesar

31,1% mahasiswa akses SIM. Sedangkan rata-rata dosen melakukan akses SIM sebesar 31.2%. Akses pengguna lain SIM termasuk administrator dan bagian tata usaha tingkat program studi.

Melihat dari fungsi dan tujuan dari web profil yang digunakan untuk media promosi pada khalayak umum dan penyampaian khususnya pada civitas akademik UNIPMA perlu adanya evaluasi sehingga dapat ditemukan GAP. Selain itu SIM berfungsi melayani proses pembelajaran melalui e-LMA dan proses pelayanan akademik seperti Nilai, KRS dan presensi perkuliahan belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh dosen maupun mahasiswa dalam mempermudah pelayanan akademik. Hal ini pun perlu menjadi catatan penting pihak manajemen untuk melakukan evaluasi dan melakukan perbaikan peningkatan pelayanan akademik dengan Sistem Informasi.

Untuk meningkatkan pelayanan, penyampaian informasi yang tepat kepada pengguna dan menghasilkan informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, UNIPMA melakukan pemeliharaan terhadap pemanfaatan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi secara berkala. Tidak sedikit anggaran yang dikeluarkan oleh suatu instansi dalam meningkatkan pelayanan dengan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi. Berdasarkan

porcentaje pada pengunjung web profil dan pengguna SIM, dana investasi yang digunakan untuk pemeliharaan berkala masih sangat rendah terserap. Sehingga perlu dilakukan evaluasi kualitas layanan, manajemen penyampaian dan pengolahan data/informasi, kepuasan pengguna dalam menggunakan fasilitas Sistem informasi dan ketercapaian pihak manajemen dalam memanfaatkan Sistem Informasi dalam menunjang proses bisnisnya.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Dalam menjalankan proses bisnis suatu enterprise dengan memanfaatkan teknologi informasi dan sistem informasi perlu adanya perencanaan yang baik pada nilai investasi dan resiko penggunaan teknologi informasi dan sistem informasi. Perencanaan nilai investasi pemanfaatan teknologi informasi dan sistem informasi yang baik dapat meningkatkan keuntungan baik financial maupun non financial bagi suatu enterprise. Pada pelayanan proses bisnis yang ada di UNIPMA, perlu adanya evaluasi dari pemanfaatan teknologi informasi dan sistem informasi. Hal ini ditandai dengan masih rendahnya minat sivitas akademik maupun masyarakat umum untuk mengakses informasi yang disediakan pada web profil UNIPMA dan SIM Akademik.

Referensi

- Dhaniawaty, R. P., & Handoko, Y. (2016). PENGGUNAAN VAL IT FRAMEWORK 2.0 UNTUK MENGUKUR PERENCANAAN INVESTASI TEKNOLOGI INFORMASI APLIKASI METATRADER 4.0 (ONLINE TRADING) PADA PERUSAHAAN SEKURITAS ONLINE. *Jurnal Tata Kelola dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi*, 25-33.
- Elvandio, A. (2021, Agustus). *Daftar Startup Indonesia yang Masuk Forbes Asia 100 to Watch*. Retrieved from <https://teknologi.bisnis.com/read/20210810/266/1428260/daftar-startup-indonesia-yang-masuk-forbes-asia-100-to-watch>
- Nasutin, M., Pohan, S., & dkk. (2020). Implementasi Obrim (Option-Based Risk Management) Sebagai Framework Investasi Teknologi Informasi Perguruan Tinggi (Studi Kasus: Amik Labuhan Batu). *Informatika*, Vol.8, No.1.
- Prasetyo, N. (2016). Investment Management on IT. Case Study IT based Day care management.
- Ridwan, M., Widiastiwi, Y., & dkk. (2021). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Simarmata, J., & dkk. (2020). *Teknologi Informasi dan Sistem Informasi Manajemen*. Yayasan Menulis Kita.
- statcounter. (2021, November). *Summary Stats unipma.ac.id*. Retrieved from <https://statcounter.com/p11240806/summary/>

Sulistiani, H., & Dellia, P. (2016). Evaluasi Kelayakan Investasi Teknologi Informasi Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis. *Konferensi Nasional Sistem Informasi, STT Ibnu Sina Batam* (pp. L-2 (1-7)). Batam: STT Ibnu Sina Batam.

UNIPMA. (n.d.). *Universitas PGRI Madiun*. Retrieved from unipma.ac.id

webometrics. (2021, july). *Ranking Web Of Universities*. Retrieved from <https://www.webometrics.info/en/Asia/Indonesia>

Bagian 4

Penerapan *Socio Technical System* (STS) guna Membangun Negeri melalui UMKM

Wildanul Isnaini

Teknik Industri Universitas PGRI Madiun

Abstrak

Teknik Industri termasuk sebuah ilmu baru jika dibandingkan dengan keilmuan Teknik yang lain. Namun, dewasa ini program studi Teknik Industri berkembang pesat serta mulai menjadi salah satu program studi yang banyak diminati. Keilmuan Teknik industri berkaitan dengan desain, *improvement*, dan instalasi sistem. Rancangan sistem yang diintegrasikan dalam Teknik Industri adalah semua hal yang berhubungan dengan manusia dan teknologi atau biasa disebut dengan *Socio Technical System* (STS). Sehingga, dalam perjalanan keilmuannya, baik pada penelitian dan pengabdian masyarakat, Teknik industri dan STS menjadi satu kesatuan. Salah satu industri yang telah dikembangkan dengan STS adalah UMKM antara lain UMKM ED Aluminium, UMKM Batik Murni, UMKM Batik Sariwarni, dan UMKM Charu Dhatri. Yang termasuk dalam *socio system* pada UMKM-UMKM ini antara lain *employee* dan *user*. Sedangkan yang termasuk dalam *technical system* antara lain *production technology*, *production process*, dan *materials*. Inputan informasi pada socio dan technical

system digunakan untuk melakukan optimasi pada UMKM tersebut. Optimasi yang telah dilakukan antara lain mengurangi lama produksi, minimasi sisa material, serta meningkatkan penjualan.

Kata kunci: UMKM, *Socio Technical System*, Teknik Industri

4.1. *Socio Technical System (STS)*

Institute of Industrial Engineering (IIE) mendefinisikan Teknik Industri sebagai ilmu yang berkaitan dengan desain, *improvement*, dan instalasi sistem yang mengintegrasikan orang, material, informasi, peralatan, dan energi. Teknik Industri mengacu pada pengetahuan dan keterampilan khusus dalam bidang matematika, fisika, dan sosial serta prinsip dan metode analisis dan desain teknik. Keilmuan Teknik Industri digunakan untuk menentukan, memprediksi, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh dari sebuah sistem. Sistem sendiri didefinisikan sebagai sekumpulan entitas/elemen/subsistem yang saling berinteraksi secara simultan dan terpadu untuk mewujudkan tujuan tertentu. Sistem yang dirancang dalam Teknik industri adalah semua sistem yang mempunyai unsur teknologi dan manusia atau biasa disebut juga dengan *Socio Technical System (STS)*. STS inilah yang sekaligus menjadi pembeda antara keilmuan Teknik industri dan lainnya.

Socio Technical System (STS) merupakan sebuah system yang mengintegrasikan antara manusia dan teknologi. STS mencakup sistem teknis, proses operasional, serta orang-orang yang menggunakan dan berinteraksi dalam sistem tersebut. STS terdiri dari *socio system* dan *technical system*. *Socio system* terdiri dari *employee, customer, user, group membership*, dan lain lain. Sedangkan *technical system* terdiri dari material, mesin, *tools*, serta proses yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan pada industri atau perusahaan. *Social system* dan *technical system* yang saling berinteraksi diharapkan dapat menciptakan optimasi dalam industri atau perusahaan.

STS banyak digunakan dan diterapkan untuk memecahkan masalah dalam dunia industri. (Utami et al., 2017) serta dapat pula digunakan untuk membantu pengumpulan dan penyimpanan data (Tanoto et al., 2014). Hingga saat ini STS berkembang di beberapa sector tidak hanya industry saja namun juga Pendidikan. Didunia Pendidikan, STS digunakan untuk menyusun strategi pengajaran yang tepat dengan mengimbinasikan antara teknologi dan pelayanan yang diberikan (Hope Adams & I. Ivanov, 2015).

4.2. Socio Technical System dan UMKM

Proporsi UMKM adalah sebesar 99,99% dari total usaha di Indonesia dengan jumlah proporsi terbesar adalah usaha mikro 98,68%, usaha kecil 1,22%, usaha menengah sebanyak 0,09%, dan usaha besar 0,01% (Koperasi et al., 2020). UMKM memiliki peran yang baik dan strategis untuk Indonesia karena mendominasi dan tersebar di berbagai wilayah (UMKM, 2016). UMKM mempunyai peran yang penting dalam pembangunan nasional (Putra, 2016). Peran UMKM sangat berperan dalam perekonomian Indonesia karena mempunyai potensi besar dalam penyerapan tenaga kerja, jumlah industri yang banyak sehingga dapat menyerap banyak tenaga kerja, serta dapat meningkatkan Produk Domestik Bruto (PDB) (et al., 2019). UMKM berkontribusi pada Produk Domestik Bruto (PDB) hingga 60% dan dapat menyerap tenaga kerja hingga 97% dari tenaga kerja nasional (Profil Bisnis UMKM oleh LIPI dan BI 2015). Sesuai dengan UU no 20 tahun 2008, UMKM dibagi menjadi tiga yaitu Usaha Mikro, Usaha Kecil, Usaha Menengah, dan Usaha Besar yang dibagi berdasarkan asset dan omset setiap tahunnya.

1. Usaha Mikro

Aset maksimal 50 juta dan omset maksimal 200 juta per tahunnya

2. Usaha Kecil

Mempunyai aset sebesar 50-500 juta dan omset sebesar 300 juta-2,5M per tahunnya

3. Usaha Menengah

Mempunyai aset sebesar 500 juta-10M dan omset sebesar 2,5-50M per tahunnya

4. Usaha Besar

Mempunyai lebih dari 10 M dan omset lebih dari 50 M per tahunnya

Bedasarkan penjelasan diatas, UMKM sangat membutuhkan dukungan ataupun bantuan baik dari segi dana maupun pengetahuan (*transfer knowledge*) dari berbagai pihak (Putra, 2016). Dukungan yang simultan dari pemerintah, perusahaan, dan universitas diharapkan dapat membantu mengembangkan UMKM sehingga Indonesia dapat menjadi negara yang Tangguh dan mandiri secara ekonomi. Turut serta universitas dalam pengembangan UMKM sudah banyak dilakukan baik melalui penelitian maupun pengabdian masyarakat. Book chapter bagian ini membahas tentang kegunaan *Socio*

Technical System (STS) dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada di UMKM.

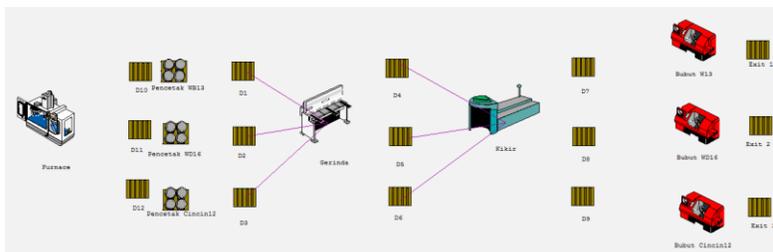
4.3 Penelitian dan Pengabdian dengan STS di UMKM

Dengan STS program studi Teknik Industri telah ikut serta dalam mengembangkan UMKM. Keikutsertaan dalam mengembangkan UMKM dengan STS diharapkan dapat bermanfaat bagi UMKM sehingga dapat membantu menciptakan kesetabilan ekonomi nasional. Berikut adalah beberapa penelitian dan pengabdian yang telah dilakukan di beberapa UMKM:

1. Kajian pemanfaatan *Machining Center* oleh IKM Logam di Yogyakarta
2. *Demand Forecasting in SMEs ED Aluminium YK using casual, time series, and combined casual-time series approaches*
3. Minimasi Makespan Penjadwalan Produksi dengan Metode Palmen, Dannenbring, dan CDS pada Sistem Produksi Flowshop di IKM ED Aluminium Yk
4. *Makespan Minimization in Batik Murni SMEs with Palmer, Dannenbring, and Heuristic Pour Alghiritm*
5. Design dan Konstruksi IPAL untuk UMKM Batik Sariwarni
6. Pelatihan Penguatan Brand serta Digital Marketing untuk UMKM Batik Sariwarni

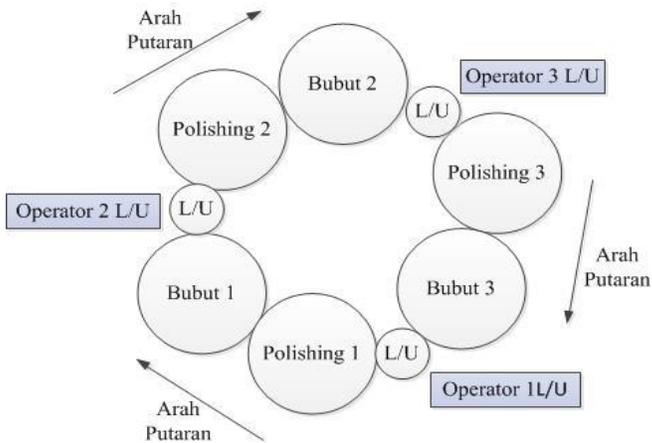
7. Pelatihan penghitungan HPP untuk UMKM Charu Dhatri
8. Pelatihan Strategi Pemasaran online UMKM Charu Dhatri

Pada penelitian Kajian pemanfaatan *machining center* IKM ED Aluminium Yogyakarta *Socio System* nya adalah *employee* atau pekerja dan *technical system* nya adalah *production technology* dan *production process*. Penelitian ini ditardelakangi dengan adanya masalah lama proses permesinan sehingga UMKM membutuhkan proses permesinan baru yang nantinya dapat mengoptimalkan *production rate*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model dan simulasi menggunakan software Promodel. Berikut adalah layout rantai produksi ED aluminium sebelum pengusulan *machining center*:



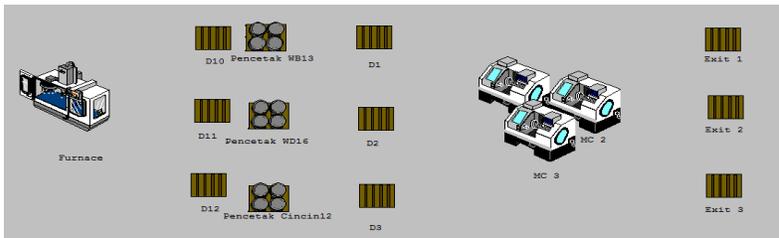
Gambar 4.1. *Layout* Produksi Model Awal pada ProModel

Pada kondisi awal ini, ED Aluminium banyak mengalami waktu *idle* dan penumpukan barang setengah jadi di beberapa stasiun kerja. Sehingga, diperlukan usulan proses pemersinan baru yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Berikut adalah skema posisi proses dari *machining center*.



Gambar 4.2. Skema Posisi Rancangan *Machining Center*

Pada prinsipnya, *machining center* menggabungkan beberapa proses permesinan menjadi satu dalam 1 mesin yaitu *machining center*. Pada IKM ED Aluminium, proses permesinan yang digabungkan terlihat pada gambar 2. Setelah itu, dilakukan simulasi penggunaan *machining center* di IKM ED Aluminium menggunakan Promodel. Berikut adalah gambaran layoutnya.



Gambar 4.3. *Layout Produksi Simulasi Machining Center pada ProModel*

Pengabdian masyarakat di Batik Sariwarni melibatkan pekerja dan pengguna sebagai *socio system* serta material dan *production technology* sebagai *technical system*. Salah satu outcomes pada pengabdian di UMKM Batik sariwarni adalah Desain dan Konstruksi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) (Isnaini et al., 2019). Pengabdian ini diawali dengan kebutuhan UMKM Batik Sariwarni terhadap tempat pembuangan limbah pewarna batik. Berikut adalah gambar konsturksi IPAL pada UMKM Batik Sariwarni:



Gambar 4.4. Konstruksi IPAL UMKM Batik Sariwarni
Berikut adalah ringkasan *Socio* dan *technical*

system yang digunakan pada penelitian dan pengabdian pada setiap UMKM:

Tabel 4.1. *Socio* dan *Technical System* pada Penelitian dan Pengabdian di UMKM

UMKM	<i>Socio System</i>	<i>Technical System</i>	Optimisasi	<i>Outcomes</i>
ED Aluminium	Employee	<i>Production Technology</i>	<i>Task Time</i>	<i>Design of Machining Center</i>
		<i>Production Process</i>	<i>Production Rate</i>	
	Employee, user, customer	Material	<i>Raw Material</i>	<i>Demand Forecasting</i>

UMKM	Socio System	Technical System	Optimisasi	Outcomes
Batik Murni	Employee, user, customer	Material	Raw Material	Demand Forecasting
Batik Sariwarni	Employee	Material	Waste Material	IPAL
	Employee, user	Production Technology	Sales	Sales Method

Referensi

- Hope Adams, R., & I. Ivanov, I. (2015). Using Socio-Technical System Methodology to Analyze Emerging Information Technology Implementation in the Higher Education Settings. *International Journal of E-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 5(1), 31–39. <https://doi.org/10.17706/ijeeee.2015.5.1.31-39>
- Isnaini, W., Nisa, N. I. F., & Setiawan, D. (2019). Initiation Of Design And Manufacture Of Batik Waste Receptacles For The Sariwarni Batik Group In Madiun Regency. *Journal of Islam and Science*, 6(2), 50–54.
- Kemenkopumkm. (2016). *Kementerian Koperasi Dan Ukm Republik Indonesia Rencana Strategis*.
- Koperasi, K., Ukm, D. A. N., & Indonesia, R. (2020). *Rencana Strategi Deputy Bidang Pembiayaan. 2024*.
- Putra, A. H. (2016). Peran UMKM dalam Pembangunan dan Kesejahteraan Masyarakat Indonesia. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 5(2), 40–52. <https://media.neliti.com/media/publications/227635-peran-umkm-dalam-pembangunan-dan-kesejah-7d176a2c.pdf>

- Sarfiah, S., Atmaja, H., & Verawati, D. (2019). UMKM Sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 4(2), 1-189. <https://doi.org/10.31002/rep.v4i2.1952>
- Tanoto, D. F., Marcellinus, Y., & Hidajat, M. (2014). Penerapan Sociotechnical System pada Data Collection System. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 5(1), 136. <https://doi.org/10.21512/comtech.v5i1.2599>
- Utami, I. D., Trunojoyo, U., & Telang, J. R. (2017). *Pendekatan Socio Technical Framework Guna*. May, 52-56.

Bagian 5

Produktivitas Untuk Meningkatkan Daya Saing Industri

Aan Zainal M

Teknik Industri Universitas PGRI Madiun

Abstrak

Produktivitas dalam sistem produksi adalah perbandingan antara input dan output dalam suatu proses. Salah satu tools untuk melakukan perhitungan produktivitas adalah *Overall Equipment Effectiveness*. Dalam perhitungan efektivitas dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* digunakan tiga sudut pandang untuk mengidentifikasi *six big losses* (enam kerugian) yaitu *availability*, *performance* dan *quality*. Hasil diperoleh bahwa rata-rata tingkat efektifitas sebesar 96,11% yang diperoleh dari rata-rata nilai *availability* 100%, *performance* 96,16% dan *quality* 99,96% yang berarti bahwa memiliki nilai yang kompetitif.

Kata kunci: Availablity, Performance, Quality, Overall Equipment Effectiveness.

Pendahuluan

Sumanth (1990) menyatakan bahwa produktivitas terdiri dari beberapa konsep yaitu pengukuran, evaluasi, perencanaan dan perbaikan atau yang lebih dikenal siklus MEPI (*measurement, evaluation, planning* dan *improvement*). Keempat konsep tersebut harus dilakukan secara terus-menerus untuk mendapatkan hasil yang optimal. Morse dan Babcock (2014) mengidentifikasi penemuan kreatif yang dapat mengubah cara produksi di masyarakat menjadi lebih baik atau yang dikenal di masyarakat sebagai *home industry*.

Produktivitas yang meningkat penting bagi perusahaan untuk meraih kesuksesan dalam proses bisnis. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan mengevaluasi kinerja peralatan produksi di instansi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hal tersebut dapat dipengaruhi oleh manusia, mesin dan faktor lingkungan.

(Blanchard, 1997) menjelaskan bahwa biaya pelaksanaan pemeliharaan peralatan secara langsung maupun tidak langsung dapat berasal dari total biaya produksi. Salah satu cara untuk meminimalisir permasalahan tersebut adalah peningkatan produktivitas. Dalam dunia industri terutama di bidang

manufaktur, dikenal istilah *six big losses* yang berarti enam kerugian yang harus diminimasi perusahaan yang dapat mengakibatkan penurunan tingkat efektifitas suatu mesin. *Six big losses* tersebut dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu *downtime*, *speed losses* dan *defects*. *Downtime* adalah waktu terbuang yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dan menyebabkan proses produksi tidak berjalan normal. *Downtime* adalah waktu yang hilang untuk memproduksi barang dan digantikan oleh waktu memperbaiki kerusakan yang ada. *Downtime* terdiri dari yaitu *breakdown* dan *setup and adjustment*. *Speed Losses* adalah suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang diharapkan. *Speed Losses* terdiri dari dua macam yaitu *idling and minor stoppages* dan *reduced speed*. *Defects* adalah suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan (*nonconformance to standards*) (Nakajima, 1988). Bila suatu produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi, maka produk tersebut tidak dapat memuaskan keinginan konsumen sehingga merugikan konsumen, juga bagi perusahaan karena perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki produk

cacat tersebut, sehingga produk tersebut sesuai dengan spesifikasi yang diminta. *Defects* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *defects in process and rework* dan *reduced yield*.

Kondisi Eksisting

Penulis berkesempatan untuk melakukan riset pada salah satu industri yang ada di Kota Madiun, Jawa Timur. Perusahaan ini memproduksi sekitar 10–15-ton gula perhari tergantung masa giling pabrik. Banyaknya tebu yang diolah, menjadikan salah satu faktor utama bagi PT. X untuk meningkatkan produktivitas dengan cara memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin. Data yang diperlukan dalam proses ini adalah *availability*, *performance*, dan *quality*. Rumus dan perhitungan *availability* adalah sebagai berikut:

$$availability = \frac{\text{operating time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Keterangan:

Loading Time = jumlah waktu kerja (menit)

Operating Time = Loading Time - (waktu breakdown (menit) + waktu set up (menit))

Untuk perhitungan *performance* dapat dikalkulasi dengan:

$$performance = \frac{\text{actual capacity production}}{\text{ideal runtime}} \times 100\%$$

sedangkan *quality* dapat dihitung dengan cara:

$$quality = \frac{\text{total produksi} - \text{defects}}{\text{total produksi}} \times 100\%$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai keseluruhan secara sistem yang dapat dilakukan dengan menghitung nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Nilai OEE didapat dari perkalian antara *avalability*, *performance* dan *quality*. Berikut perhitungan total dari formulasi diatas yang menggunakan data selama 12 minggu agar diperoleh hasil yang *smooth*:

Tabel 5.1 Jam Kerja Produksi Gula Mesin Penggiling

Minggu	Jumlah hari	Total shift/hari	Jam kerja/shift (jam)	Jumlah waktu kerja (menit)
1	6	1	8	2880
2	6	1	8	2880
3	6	1	8	2880
4	6	1	8	2880
5	6	1	8	2880
6	6	1	8	2880
7	6	1	8	2880

Minggu	Jumlah hari	Total shift/hari	Jam kerja/shift (jam)	Jumlah waktu kerja (menit)
8	6	1	8	2880
9	6	1	8	2880
10	6	1	8	2880
11	6	1	8	2880
12	6	1	8	2880

Tabel 5.2 Jumlah Produksi Gula

Minggu	Produksi Mesin Rotary Panner (Kg)
1	33727
2	26754
3	33744
4	33463
5	33618
6	26914
7	34228
8	33067
9	28320
10	32130
11	33485
12	33092

Tabel 5.3 Jumlah Produk Cacat (Defect) Gula Mesin Penggiling

Minggu	Total Defects (Kg)
1	13
2	18
3	9
4	7
5	17
6	11
7	9
8	13
9	10
10	12
11	16
12	15

Tabel 5.4 Waktu Breakdown dan Set Up Mesin Produksi Penggiling

Minggu	Breakdown	Set Up
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0

Tabel 5.5 Nilai Availability

Minggu	Loading Time	Operating Time	Availability
1	2880	2880	100 %
2	2880	2880	100 %
3	2880	2880	100 %
4	2880	2880	100 %
5	2880	2880	100 %
6	2880	2880	100 %
7	2880	2880	100 %
8	2880	2880	100 %
9	2880	2880	100 %
10	2880	2880	100 %
11	2880	2880	100 %
12	2880	2880	100 %
Rata-rata			100 %

Nilai *availability* sudah memenuhi standard karena sudah diatas 85%.

Tabel 5.6 Nilai Performance Rate

Minggu	Total Produksi	Actual Capacity Production	Ideal Run Time	Peformance
1	33727	11,71	12	97,58%
2	26754	11,14	12	92,83%
3	33744	11,71	12	97,58%
4	33463	11,61	12	96,75%
5	33618	11,67	12	97,25%
6	26914	11,21	12	93,41%
7	34228	11,88	12	99%
8	33067	11,48	12	95,66%
9	28320	11,80	12	98,33%
10	32130	11,15	12	92,91%

Minggu	Total Produksi	Actual Capacity Production	Ideal Run Time	Peformance
11	33485	11,62	12	96,83%
12	33092	11,49	12	95,75%
Rata-rata				96,16%

Nilai *performance* yang masih dibawah standard diperoleh pada minggu ke-2, ke-6 dan minggu ke-10 dengan nilai 92,83%, 93,41% dan 92,91%.

Tabel 5.7 Nilai Quality Rate

Minggu	Total Produksi	Defects	Quality
1	33727	13	99,96%
2	26754	18	99,93%
3	33744	9	99,97%
4	33463	7	99,97%
5	33618	17	99,94%
6	26914	11	99,95%
7	34228	9	99,97%
8	33067	13	99,96%
9	28320	10	99,96%
10	32130	12	99,96%
11	33485	16	99,95%
12	33092	15	99,95%
Rata-rata			99,96%

Nilai *quality rate* dari keseluruhan sudah diatas 99,9% yang berarti sudah memenuhi standard.

Tabel 5.8 Nilai OEE

Minggu	Availability	Performance	Quality	OEE
1	100 %	97,58 %	99,96 %	97,54 %
2	100 %	92,83 %	99,93 %	92,77 %
3	100 %	97,58 %	99,97 %	97,55 %
4	100 %	96,75 %	99,97 %	96,72 %
5	100 %	97,25 %	99,94 %	97,19 %
6	100 %	93,41 %	99,95 %	93,36 %
7	100 %	99 %	99,97 %	98,97 %
8	100 %	95,66 %	99,96 %	95,62 %
9	100 %	98,33 %	99,96 %	98,29 %
10	100 %	92,91 %	99,96 %	92,87 %
11	100 %	96,83 %	99,95 %	96,78 %
12	100 %	95,75 %	99,95 %	95,70 %
Rata-rata	100 %	96,16 %	99,96 %	96,11 %

Nakajima (1988) mengatakan bahwa standar kelas dunia untuk nilai OEE sebesar 85% yang didapat dari nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%. Hasil ini membuktikan bahwa industri di Kota Madiun memiliki nilai yang kompetitif dan dapat bersaing secara global.

Referensi

- Blanchard, S. Benjamin. (1997), *An Enhanced Approach for Implementing Total Productive Maintenance in The Manufacturing Environment*, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 3.
- Morse, L.C. dan Babcock, D.L. (2014), *Managing Engineering and Technology*, 6th ed, Pearson Publishing.
- Nakajima, Seiichi. (1988), *Introduction to Total Productive Maintenance*, 1st Edition, Productivity Inc, Cambridge
- Sumanth, David J., (1990), *Productivity Engineering and Management*, Tata McGraw Hill, New Delhi.



Sri Anardani, S.Kom, MT. sebagai dosen Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun. Lulus S1 Teknik Informatika STT Djarma Iswara Madiun tahun 2010. S2 di Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tahun 2012. Saat ini menjabat Kaprodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun



Penulis adalah tenaga aktif Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun. Kelahiran Madiun 01 Agustus 1992, dengan Riwayat Pendidikan S1 STT Dharma Iswara dan S2 STMIK AMIKOM jurusan Teknik Informatika dengan konsentrasi keilmuan multimedia & teknologi media digital



Penulis adalah dosen aktif dari program studi Sistem Informasi UNIPMA dengan background S1 Teknik Informatika UPN Veteran Jawa Timur, lalu melanjutkan pada S2 di Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta dengan Konsentrasi CIO (*Chief Information Officer*). Penulis aktif mengajar pada Prodi Sistem informasi dan Teknik Informatika UNIPMA dengan konsentrasi matakuliah Basisdata, Perencanaan Strategis, Rekayasa Perangkat Lunak dan *Enterprise Architecture*.



Penulis adalah dosen Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Madiun. Penulis menempuh pendidikan S-1 dan S-2 di Teknik Industri UGM dengan fokus bidang keilmuan Sistem Produksi. Lahir di Bantul, 11 November 1991, penulis mengawali karier dimadiun sebagai staff departemen PPIC PT INKA (Persero) pada tahun 2015 dan beralih profesi menjadi dosen pada tahun 2017.



Penulis adalah pengajar di Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Madiun yang memiliki *background* S-1 Teknik Mesin ITS dengan bidang studi Konversi Energi dan S-2 Teknik Industri ITS dengan bidang studi Manajemen Kinerja dan Strategis. Penulis juga sempat bekerja di bidang pertambangan pada perusahaan multinasional sebagai *analyst*.

TEKNOLOGI TEPAT GUNA BERBASIS STEM UNTUK INDONESIA TANGGUH

Buku ini terdiri dari lima bagian yang ditulis oleh Dosen Fakultas Teknik. Tujuan dari penulisan buku ini diharapkan mampu memberikan sumbangan Pengembangan Teknologi Tepat Guna berbasis STEM dalam kemajuan UMKM, Industri, Pendidikan dan Badan Pemerintah di Indonesia.

Bagian pertama buku ini memberikan gambaran pada UMKM tentang perlunya melakukan analisa dan perancangan pada sektor *Electronic Supply Chain Management (e-SCM)*.

Bagian kedua, memberikan gambaran kepada bidang pendidikan untuk mampu mengembangkan e-Learning dalam proses pembelajaran daring.

Bagian ketiga, memberikan gambaran pentingnya perencanaan Investasi TI/SI bagi industri/ instansi pemerintah/ instansi swasta/ instansi pendidikan atau badan perseorangan.

Bagian ke empat, menjelaskan tentang pentingnya penerapan *Socio Technical System (STS)*.

Bagian terakhir buku ini menjelaskan tentang pentingnya produktivitas dalam sistem produksi.



☎ 082336759777

✉ aemediagrafika@gmail.com

🌐 www.aemediagrafika.com

ISBN 978-623-5516-21-9



9 786235 516219

Rp. xxxxxx