
**PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN PADA SISTEM MANUFAKTUR**

Sri Primaini Agustanti

PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA SISTEM MANUFAKTUR

Sri Primaini Agustanti
Dosen Tetap AMIK Sigma Palembang
Email: sri.primaini@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini manufaktur membutuhkan sistem adaptif yang berkelanjutan untuk merespons faktor eksternal yang terus berubah. Dengan otomatisasi akuisisi data dan perkembangan inovasi teknologi seperti sistem eksekusi manufaktur (manufacturing execution systems, MES) dan perencanaan sumber daya perusahaan (Enterprise Resource Planning, ERP), maka penggunaan big data dan kecerdasan bisnis (business intelligence) pada sistem manufaktur tidak terhindarkan. Data internal hanya bisa memberikan dukungan minimal pada pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggabungkan keahlian manusia pengambil keputusan dengan kemampuan komputer untuk mengelola data secara efisien, melakukan analisis data, melakukan pemodelan dan perencanaan. SPK membedakan antara data tak-terstruktur, semi-terstruktur dan terstruktur. SPK juga mampu mengurangi kuantitas data tak-terstruktur menjadi data terstruktur yang lebih berkualitas. Tulisan ini merupakan kajian teori penggunaan SPK pada sistem manufaktur.

Kata kunci: SPK, *big data*, kecerdasan bisnis

1. PENDAHULUAN

Manufaktur adalah kegiatan mengolah bahan baku menjadi produk yang lebih bernilai untuk dipasarkan dan menghasilkan keuntungan (profit). Proses pengolahan ini disebut dengan proses produksi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pertumbuhan produksi industri manufaktur besar dan sedang (IBS) sebesar 5,51 persen secara tahunan (year on year/yoy) pada kuartal III 2017. Angka ini tercatat lebih tinggi dibanding kuartal II/2017 sebesar 3,89 persen dan periode yang sama tahun lalu sebesar 4,87 persen

(<https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20171101145541-92-252731/pertumbuhan-industri-manufaktur-melejit-pada-kuartal-iii>).

Data ini memperlihatkan bahwa persaingan di sektor manufaktur semakin sengit. Perusahaan yang ingin *survive* di sektor ini harus mampu memenangi persaingan. Salah satu usaha untuk memenangi persaingan adalah dengan cara mengambil keputusan

secara cepat dan tepat sehingga dapat memenangi pasar.

Menentukan berapa besar produk yang akan diproduksi ditentukan oleh permintaan pasar. Jumlah produksi juga akan menentukan berapa besar bahan baku harus tersedia dari pemasok. Permintaan pasar dan ketersediaan bahan baku dari pemasok merupakan faktor eksternal dalam sistem manufaktur yang lebih sulit untuk diprediksi dibandingkan dengan faktor internal. Faktor internal seperti berapa banyak pegawai harus dikerahkan untuk menghasilkan sejumlah produk.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem yang dapat digunakan untuk membantu para pengambil keputusan pada sistem manufaktur. SPK adalah proses pengembangan dan penggunaan sistem berbasis IT untuk mendukung proses pengambilan keputusan. *Business Intelligence* (BI) merupakan salah satu penentu dalam teknologi dan metode

pengembangan SPK dalam satu dasa warsa terakhir (Fel, 2016). Secara umum SPK adalah sistem informasi interaktif berbasis computer untuk membantu pengambilan keputusan pada persoalan-persoalan yang tidak terstruktur, serta membantu pengambil keputusan untuk menggunakan data dan model (Fel, 2016).

Sistem informasi manufaktur tradisional mengalami transformasi dari sistem berbasis pengetahuan menjadi sistem berbasis digital, jaringan komputer, kecerdasan buatan dan cepat tanggap terhadap rantai pasokan (Sur, 2014).

Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti ERP, terlebih dulu harus disiapkan atau dikondisikan supaya dapat digunakan sebagai masukan untuk SPK sehingga dapat memberikan keputusan yang diimplementasikan (Fel, 2016).

Tulisan ini akan membahas arsitektur dan teknik yang relevan untuk membangun SPK pada sistem manufaktur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Manufaktur

Sistem manufaktur bersifat kompleks dan membutuhkan ketrampilan pengambilan keputusan dan analisis analitis. Manajer dan praktisi menggunakan berbagai metode untuk mengoptimalkan kinerja sistem manufaktur dan pengendalian biaya. Proses dan fungsi yang terlibat dalam membangun dan memelihara sistem manufaktur menuntut tingkat pengetahuan yang tinggi (Cur, 2012).

Sistem manufaktur adalah kumpulan peralatan yang terpadu dengan sumber daya manusia, berfungsi untuk melakukan satu atau lebih pemrosesan dan / atau perakitan pada mulai dari bahan baku, sebagian, atau rangkaian bagian. Melibatkan peralatan dan mesin produksi. Menggunakan sumber daya sistem komputer manusia baik secara penuh

atau berkala agar sistem tetap berjalan (Chr, 2006).

Dalam 20 tahun terakhir ini, sistem manufaktur telah mampu mengurangi variable-variabel yang tidak penting dalam proses produksinya, dan ini secara dramatis meningkatkan kualitas dan kuantitas produk, yaitu jumlah hasil per satuan bahan baku (Aus, 2014).

Kini sistem manufaktur dapat memperoleh data penjualan produk secara langsung (*real time*), dan menggunakannya untuk mengambil keputusan manufaktur. Permainan juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya, ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Kelincahan intelektual pada tingkat tertentu merupakan ukuran sejauh mana permainan itu menarik untuk dimainkan secara maksimal.

Selain dapat digunakan untuk pelacakan produk, data tersebut dapat juga digunakan untuk memperbaiki proses produksi (Aus, 2014)

Era *big data* merupakan peluang bagi manufaktur yang memiliki kompleksitas proses dan kendala kapasitas untuk mewujudkan peningkatan hasil (Aus, 2014).

Perusahaan di sektor manufaktur, distribusi dan ritel dinilai perlu menerapkan *business intelligent* untuk menghadapi tantangan pasar. Salah satunya dengan memanfaatkan *big data* untuk keperluan analisis konsumen dan menyusun strategi bisnis yang tepat (Aus, 2014).

Tren yang terjadi saat ini adalah pertumbuhan media sosial, layanan *cloud*, serta *big data* alias data tak terstruktur. Berbagai faktor tersebut dapat menjadi peluang bagi perusahaan jika dimanfaatkan dengan baik. Apalagi bagi industri manufaktur, distribusi dan ritel yang harus menciptakan rantai pasok yang efisien (Aus, 2014).

SPK akan memanfaatkan data tersebut untuk membantu mengambil keputusan pada sistem manufaktur.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

SPK adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan, terutama untuk sistem yang semi-terstruktur atau bahkan sistem yang tidak terstruktur (Bon, 2014). Jao, 2010 menyatakan SPK sebagai konsep peran komputer dalam proses pengambilan keputusan. Turban, 2005, mendefinisikan SPK adalah sistem berbasis komputer interaktif untuk membantu proses pengambilan keputusan yang melibatkan data, baik data internal maupun data eksternal. Menurut Power (Pow, 2002), SPK adalah sistem interaktif berbasis computer yang membantu pengambilan keputusan menggunakan komunikasi computer, data, dokumen, pengetahuan dan model untuk menyelesaikan persoalan dan mengambil keputusan. Power juga membedakan antara SPK tersebar (*enterprise wide*) dengan SPK *desktop*. SPK tersebar terhubung dengan sejumlah besar data dan digunakan oleh banyak manajer di perusahaan. SPK *desktop* adalah sistem yang berjalan pada komputer tunggal.

SPK adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan, terutama untuk sistem yang semi-terstruktur atau bahkan sistem yang tidak terstruktur (Bon, 2014). Jao, 2010 menyatakan SPK sebagai konsep peran komputer dalam proses pengambilan keputusan. Turban, 2005, mendefinisikan SPK adalah sistem berbasis komputer interaktif untuk membantu proses pengambilan keputusan yang melibatkan data, baik data internal maupun data eksternal. Menurut Power (Pow, 2002), SPK adalah sistem interaktif berbasis computer yang membantu pengambilan keputusan menggunakan komunikasi computer, data, dokumen, pengetahuan dan model untuk menyelesaikan persoalan dan mengambil

keputusan. Power juga membedakan antara SPK tersebar (*enterprise wide*) dengan SPK *desktop*. SPK tersebar terhubung dengan sejumlah besar data dan digunakan oleh banyak manajer di perusahaan. SPK *desktop* adalah sistem yang berjalan pada komputer tunggal.

Ada tiga macam SPK (Hae, 2011), yaitu:

- SPK pasif, mendukung proses pengambilan keputusan, tetapi tidak dapat menghasilkan usulan keputusan atau solusi
- SPK aktif, dapat membangkitkan usulan keputusan atau solusi.
- SPK kooperatif, memungkinkan pengambil keputusan untuk memodifikasi, melengkapi atau menghaluskan rekomendasi keputusan yang dihasilkan sistem sebelum dikirim balik ke sistem untuk dilakukan validasi. Kemudian sistem kembali menyempurnakan, menambah dan menghaluskan usulan keputusan untuk dikirimkan ke pengambil keputusan.

2.3 Proses Pengambilan Keputusan

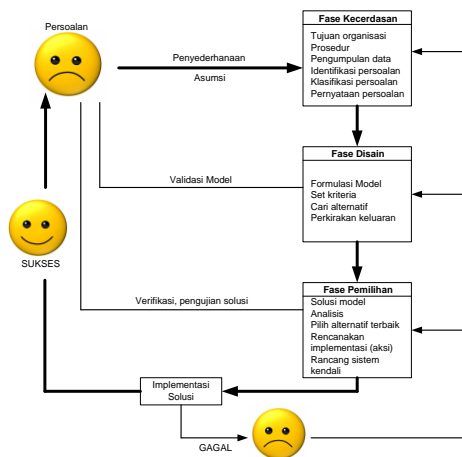
Pengambilan keputusan adalah proses yang kontinyu terdiri dari tiga fase utama, yaitu fase kecerdasan, disain dan pemilihan, serta fase keempat yaitu implementasi (Tur, 2005). Gambar 1 memperlihatkan proses pengambilan keputusan. Pada fase kecerdasan dilakukan identifikasi tujuan dan sasaran bisnis. Klasifikasi persoalan adalah aktivitas konseptualisasi persoalan dalam kategori terdefinisi. Salah satu klasifikasi terpenting adalah menurut derajat keterstruktur (*structuredness*). Klasifikasi lainnya berdasarkan persoalan terprogram vs. non-terprogram (Tur, 2005).

Pada fase disain dilakukan pembangkitan, pengembangan dan analisis aksi-aksi yang dapat dilakukan, termasuk juga memahami persoalan dan pengujian kelayakan solusi. Pada fase ini juga dilakukan konstruksi,

pengujian dan validasi model situasi persoalan (Tur, 2005).

Batas antara fase disain dan fase pemilihan terkadang tidak jelas, kedua fase ini terkadang saling subset. Pada fase pemilihan dilakukan pencarian, evaluasi dan rekomendasi model solusi yang bersesuaian.

Perlu diperhatikan bahwa model adalah usulan atas solusi persoalan, bukan merupakan, bukan merupakan solusi.



Gambar 1. Proses Pengambilan Keputusan (Tur, 2005)

2.3 Arsitektur SPK

Komponen dasar SPK terdiri dari data dan basisdata yang dikelola oleh perangkat lunak DBMS. Akses dan manipulasi data, baik data internal maupun data eksternal serta penyimpanannya dilakukan oleh DBMS. Komponen data internal dan data eksternal merupakan big data

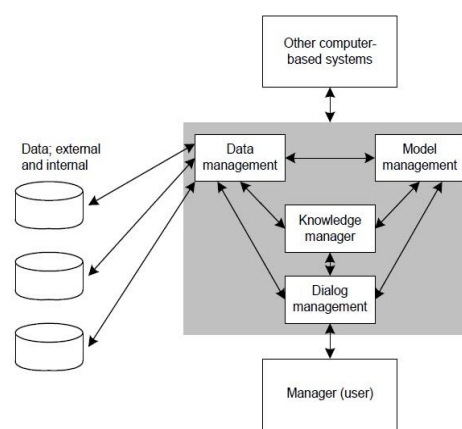
Komponen kedua di dalam SPK adalah komponen model yang dikelola oleh *model base management systems* (MBMS). Komponen ini terdiri dari berbagai model matematik yang digunakan untuk melakukan analisis dan simulasi data yang ada.

Komponen antar muka pengguna memfasilitasi interaksi antara sistem dengan

pengguna. Gambar 2 memperlihatkan arsitektur SPK (Fel, 2016)

3. PEMBANGUNAN APLIKASI SPK

Berdasarkan penekanan kebutuhan, ada 5 teknik yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi SPK yaitu *model-driven*, *data-driven*, *communication-driven*, *knowledge-driven* dan *document-driven* (Fel, 2016).



Gambar 2. Komponen SPK (Fel, 2016)

SPK yang dibangun dengan teknik *model-driven* dirancang untuk memanipulasi parameter model oleh pengguna dan untuk mendukung pengambil keputusan dalam menganalisis situasi yang ada. Teknik ini tidak memerlukan data yang rinci, tidak memerlukan basisdata yang besar. Diperlukan penyederhanaan dunia nyata yang akan dianalisis (Fel, 2016).

Dengan SPK *data-driven*, akses dan manipulasi terhadap data internal maupun data eksternal dapat dilakukan secara *real time* (Pow,2002). Arsip data sederhana dapat diakses menggunakan DBMS, sementara untuk kecerdasan bisnis (*Business Intelligence*, BI) digunakan untuk pengambilan keputusan dengan memanipulasi dan menganalisis data yang tersimpan di dalam basisdata historis. Tujuan utama BI adalah meningkatkan kualitas

informasi yang tersedia untuk pengambilan keputusan (Fel, 2016).

SPK *communication-driven* terutama didedikasikan untuk pengambilan keputusan berkelompok (*Group Decision Support Systems*, GDSS)

Teknik *document-driven*, memanfaatkan dokumen untuk pengambilan keputusan. Manajemen dokumen menjadi hal penting bagi kegiatan bisnis. Dengan adanya basisdata dokumen serta berbagai mesin pencari yang semakin baik, maka pemanfaatan dokumen untuk pengambilan keputusan akan semakin meningkat. Dokumen akan tersimpan dalam format yang tidak sama, sehingga diperlukan sistem pencari dokumen seperti yang mengubah format dokumen menjadi bentuk yang standard dalam bentuk *hypertext*.

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*, AI) merupakan SPK yang dibangun dengan teknik *knowledge-base*. SPK ini dapat berevolusi dengan cara menyimpan pengetahuan yang diperoleh setiap kali terjadi pengambilan keputusan.

Pada sistem manufaktur, otomatisasi proses bisnis merupakan hal yang tak dapat dihindari, termasuk juga otomatisasi manajemen data.

SPK memerlukan masukan data yang sudah disaring dan terstruktur dalam basisdatanya. Sebelum digunakan sebagai masukan SPK, data harus mengalami proses *mining*, sudah dalam bentuk pengetahuan. Proses-proses yang dilakukan terhadap data adalah sebagai berikut (Han, 2011):

1. Pembersihan data dan pendefinisian tujuan: pada tahap ini data yang inkonsisten akan disaring dan tujuan pengambilan data ditetapkan.
2. Integrasi data: mengintegrasikan dan menggabungkan data dari berbagai sumber
3. Seleksi data: memilih data yang relevan

4. Transformasi: data dalam berbagai bentuk ditransformasi menjadi bentuk yang cocok untuk proses *mining*.

5. *Data mining*: mengaplikasi fungsi dan algoritma untuk mengekstrak data untuk memperoleh pengetahuan.

6. Evaluasi hasil: hasil proses *mining* harus cocok dengan tujuan yang sudah ditetapkan pada langkah 1.

7. Penggunaan pengetahuan: tahap pengambilan keputusan berdasarkan hasil proses *mining*.

4. KECENDERUNGAN SPK

Potensi *big data* dan kecerdasan buatan adalah inovasi penting dalam pembangunan SPK untuk sistem manufaktur. Dimensi utama *big data* adalah "*volume*": dibangkitkan dalam jumlah besar; "*variety*": data dibangkitkan dari jenis dan sumber yang berbeda; "*velocity*": data dibangkitkan, diperoleh dan disimpan secara *real time*; "*veracity*": mungkin juga data tidak tepat dan inkonsisten; "*validity*": menjamin bahwa data terukur secara baik dan memenuhi criteria; "*value*": bagaimana data dan informasi diimplementasikan pada lingkungan bisnis (Fel, 2016).

Pengembangan SPK pada masa yang akan datang akan mengacu ke *big data*, AI dan interaksi manusia dengan computer (Fel, 2016).

5. KESIMPULAN

Tulisan ini merupakan kajian kecenderungan pengembangan SPK pada masa yang akan datang yang layak diimplementasikan pada sistem manufaktur.

SPK dengan konsep *data-driven* memerlukan ketersediaan sejumlah besar data yang terstruktur dan dapat menangani baik data internal maupun data eksternal.

Pendekatan konsep *model-driven* memberi peluang kepada pengambil keputusan untuk memanipulasi parameter model yang digunakan pada SPK.

SPK *documentation-driven* digunakan untuk mengubah dokumen menjadi terstruktur sehingga dapat digunakan pada SPK.

Pendekatan *knowledge-driven* adalah penalaran berbasis komputer yang mengintegrasikan teknologi AI, sistem pakar dan teknologi *data mining*.

SPK *communication-driven* digunakan jika untuk membantu pengambilan keputusan oleh kelompok dengan memanfaatkan komunikasi dan jaringan Komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Auschitzky, Eric, Hammer, Markus and Rajagopaul, Agesan, *How Big Data Can Improve Manufacturing*, McKinsey&Co, 2014.
- Bonczek, R.H., Holsapple, C.W. and Whinston,A.B., 2014, *Foundations of Decision Support Systems*. Academic Press.
- Chryssolouris, 2006, *Manufacturing Systems: Theory and Practice*, Springer International Publishing.
- Curry, Guy L., and Feldman, Richard M., 2012, *Manufacturing Systems Modeling and Analysis*, 2nd Edition, Springer International Publishing
- Felsberger, Andreas, Oberegger, Bernhard and Reiner, Gerald, 2015, *A Review of Decision Support Systems for Manufacturing Systems*, i-Know Workshop, Austria.
- Haettenschwiler, Pius and Gachet, Alexandre, 2011, *Developing Intelligent Decision Support Systems: A Bipartite Approach*, proceeding of 7th KES Conference, Springer-Verlag, pp. 87-93.
- Han, J., Pei, J. and Kamber, M., 2011, *Data mining: concepts and techniques*, Elsevier, 2011.
- Jao, Chiang S., 2015, *Decision Support Systems*, Intech Publisher, Croatia.
- Power, D.J., 2002, *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*, NY Greenwood Publishing.
- Suri,R. and Whitney, C.K., 2014, *Decision Support Requirements in Flexible Manufacturing*, Journal of Manufacturing Systems, 3(1), pp. 61-69.
- Turban, Efraim, 2005, *Decision Support and Expert Systems*, Prentice Hall International, Singapore.

