

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*

## M1-004 Standard Operating Procedures (SOP) Pada Sistem Informasi Perakitan Kendaraan

**Iman Riswandi<sup>1)</sup>, Yatna Yuwana Martawirya<sup>2)</sup>, Sri Raharno<sup>3)</sup>**

Department of Mechanical Engineering

Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha No. 10, Bandung, 40132, Indonesia

Phone: +62-22-2504243, FAX: +62-22-2534099, E-mail: imanriswandi@students.itb.ac.id

### ABSTRACT

*Salah satu informasi yang terdapat pada Sistem Informasi di industri perakitan kendaraan diantaranya adalah Standar Operation Procedure (SOP). Penelitian ini berhubungan dengan SOP yang merupakan acuan standar pekerjaan yang harus diikuti oleh operator sebagai ujung tombak di lapangan maupun supervisor dan manager produksi sebagai dasar dalam menentukan standar dari suatu pekerjaan sehingga kelangsungan pekerjaan dapat berjalan sesuai jadwal, aman dan terkendali. SOP terlibat diseluruh area proses perakitan kendaraan tanpa terkecuali sebagai contoh pada area pengelasan (welding), area pengecatan (painting) dan area perakitan (trimming line). Antara satu area pekerjaan dengan area pekerjaan yang lain saling terkait dan berhubungan, sehingga apabila ada satu workstation yang terhambat maka lini perakitan akan terhenti. Untuk itu setiap jenis pekerjaan harus mempunyai standar pengerjaan yang diharapkan dapat mereduksi kesalahan pengerjaan sehingga waktu efektif dari tiap pekerjaan dapat diperkirakan*

*Pada umumnya SOP yang dibuat masih bersifat manual, sedangkan kendala dalam industri otomotif adalah aliran informasi bersifat dinamis. Sebagai contoh adanya penambahan, penghapusan, atau penggantian komponen pada suatu proses yang disebabkan oleh pengembangan suatu model product. Hal tersebut akan mempengaruhi kegiatan produksi pada saat informasi perubahan diberikan. Sedapat mungkin perubahan aliran informasi tidak berpengaruh terhadap efektifitas kerja. Perubahan yang terjadi pun cukup sering, sehingga informasi produksi pun harus cepat tanggap dan dinamis. Atas dasar tersebut maka penelitian ini bermaksud untuk merubah sistem SOP yang bersifat manual menjadi SOP yang bersifat elektronik.*

*Metode penyelesaian masalah yang digunakan berbasis Object Oriented Programming (OOP) dengan berbasis Web. Sistem yang dikembangkan mempunyai kemampuan untuk melakukan pembaharuan SOP secara online apabila ada penambahan, penghapusan atau penggantian komponen. Record dari SOP sebelumnya yang telah diperbaharui tetap tersimpan didalam database. Dengan dibuatnya sistem informasi ini, maka distribusi SOP pada setiap area pekerjaan dapat dipersingkat. Sistem yang dikembangkan ini merupakan sub bagian dari sistem perakitan kendaraan yang lainnya.*

**Keywords:** SOP, Assembly line, Sistem Informasi Perakitan Kendaraan.

## 1. Pendahuluan

Suatu sistem manufaktur khususnya pada suatu industri perakitan kendaraan bermotor harus dirancang dan direncanakan dengan baik untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedur yang dapat mengakibatkan kecelakaan atau kerusakan. Untuk itu perlu dibuat suatu prosedur tetap yang bersifat standard, sehingga siapa saja, kapan saja dan dimana saja dapat melakukan langkah-langkah suatu proses yang tetap. Langkah-langkah kerja yang tertib ini disebut SOP (standard operating procedures).

Dalam industri perakitan kendaraan, SOP merupakan penjabaran dari *Assembly Operation Sheet* (AOS)<sup>[2]</sup> yang merupakan rangkaian proses-proses yang menjelaskan urutan dari suatu kegiatan perakitan. SOP merupakan hasil finalisasi dan kesempurnaan prosedur perakitan sebagai acuan bagi operator dilapangan dalam melaksanakan tugasnya.

Dengan adanya SOP diharapkan pekerjaan dapat terlaksana dengan baik, tepat waktu, dan dapat dipertanggung jawabkan. Contohnya perusahaan manufaktur dalam hal ini industri perakitan kendaraan, pastinya telah menggunakan SOP dalam melakukan proses produksinya. Namun SOP yang dibuat masih dibuat secara manual, sehingga menyulitkan untuk diidentifikasi apabila terjadi perubahan model produk, penambahan atau penggantian komponen/part. Untuk itu dirancang suatu model SOP yang terintegrasi secara elektronik dengan perubahan model/varian produk keseluruhan dengan merancang suatu sistem informasi manufaktur perakitan kendaraan bermotor yang berbasis web.

## 2. Kajian Pustaka

Pendekatan dari sistem manusia - mesin merupakan salah satu cara yang dipakai dalam merencanakan suatu pekerjaan. Ada tiga struktur dasar sistem yang sering dipertimbangkan<sup>[4]</sup>, yaitu:

- [1] *Sistem manual*, melibatkan manusia dengan bantuan mekanis atau perkakas tangan. Manusia mensuplai tenaga yang diperlukan dan bertindak sebagai pengendali proses. Alat-alat mekanis membantu melipatgandakan upaya manusia, disini ada fungsi-fungsi dimana manusia langsung mengubah masukan menjadi keluaran. Sistem manual beroperasi dalam suatu lingkungan kerja yang mempunyai dampak pada manusia dan keluaran (output).
- [2] Sistem semiotomatis, melibatkan manusia terutama sebagai pengendali proses. Manusia dengan mesin atau alat saling mempengaruhi dengan menanggapi informasi tentang proses dan menafsirkannya serta menggunakan seperangkat pengendali;
- [3] Sistem-sistem otomatis, tidak memerlukan manusia, karena semua fungsi indra, dan pemrosesan informasi, pengambil keputusan dan tindakan dilakukan oleh mesin. Disini manusia berfungsi sebagai monitoring membantu mengendalikan prosesnya, dan secara periodik atau terus-menerus melakukan pengawasan dengan parameter tertentu.

Pada proses kerja sistem manual masih banyak operator memakai SOP, berbeda pada sistem kerja semiotomatis dan otomatis dimana pemakaian SOP berkurang karena beberapa pekerjaan manual telah dilaksanakan dengan baik oleh mesin-mesin secara mekanik – elektronik - computer, umpamanya pekerjaan "Operasi Mesin bubut CNC".

Suatu SOP harus memiliki akurasi uraian proses kejadian beserta pengendaliannya, antara lain<sup>[3]</sup>:

1. Ada daftar bahan dan komponen suatu proses dengan karakteristik kualitas minimal; khususnya ada penjelasan jumlah komponen standar yang digunakan.
2. Ada deskripsi lengkap komponen yang mesti dipersiapkan sebelum pekerjaan dilaksanakan; terdiri dari uraian atau formulasi komponen khusus atau acuan layak termasuk jumlah dan nomor seri komponen.
3. Ada daftar karakteristik perlengkapan (*equipment*), seperti: kapasitas, kepresision, keterbatasan,

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

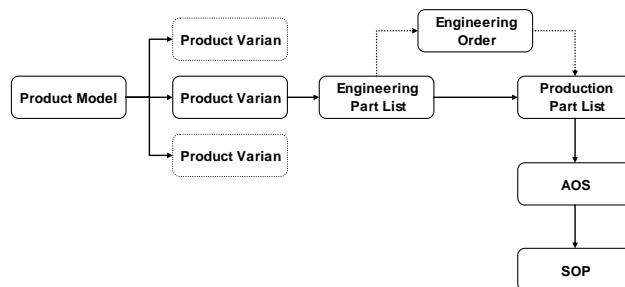
- dayasuarai (*compatibilities*), indikasi nama perlengkapan khusus.
4. Ada deskripsi langkah-langkah proses peristiwa termasuk skala atau kapasitas operasi.
  5. Ada parameter pengendalian proses, metode dan keberhasilan. Metode tes atau observasi yang merupakan pengendalian proses yang efektif dan pengujian harus mempunyai dokumentasi.
  6. Ada diagram alir kerja.
  7. Ada pengujian efektivitas baik dalam proses maupun sesudah ada produk, ini dibatasi atau ada kriteria yang dapat diterima pihak profesional.
  8. Ada contoh perhitungan, estimasi waktu, kartu isian.
  9. Ada biaya, alat angkut, dan daftar faktor pengganggu.
  10. Ada yang pelaksana dan pertanggungjawaban; siapa melaksanakan apa.
  11. Ada pelaporan dan dokumentasi.

Suatu sistem yang bekerja menggunakan SOP akan menghasilkan:

- a. Perbaikan kualitas hasil dan jadwal pekerjaan.
- b. Mengidentifikasi operator yang mempunyai kekurangan dalam produktivitas dan kualitas.
- c. Mengembangkan sikap yang lebih menguntungkan terhadap tanggung jawab, tingkat kerja individu, laju kerja individu, dan distribusi beban kerja.

## 3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan mengidentifikasi urutan proses dari suatu struktur produk model sampai dengan diterjemahkannya *Engineering Part List* (EPL) menjadi SOP yang terjadi pada sistem perakitan kendaraan. Berikut ini adalah urutan dari Product model menjadi SOP :



Gambar 1  
Deskripsi produk model menjadi SOP

Pada suatu SOP akan tergambar identifikasi, pengendalian, konsistensi, dan akuntabilitas. Suatu SOP yang dibuat secara manual mempunyai format sebagai berikut:



Gambar 2 Contoh SOP manual<sup>11</sup>

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*

Pemodelan berguna untuk mempermudah pembuatan dan memperjelas masalah-masalah yang harus diatasi pada pembuatan sistem informasi perakitan kendaraan. Untuk itu dalam membuat suatu pemodelan SOP diperlukan identifikasi terhadap objek-objek yang terdapat didalamnya. Pemrograman yang digunakan adalah pemrograman berorientasi obyek yang merupakan konsep pemrograman yang diarahkan ke paradigma pembentukan obyek-obyek yang saling berinteraksi. Konsep pemrograman berorientasi obyek mempermudah *maintenance* software sehingga software menjadi lebih fleksibel apabila akan direvisi atau dikembangkan.

SOP dalam industri perakitan kendaraan akan mengandung objek-objek yang terdiri dari :

1. Nama Pekerjaan : ada pada setiap lembar SOP
2. Type Produk : selain pada kop juga ada pada setiap halaman
3. Kode Dokumen : menyatakan nomor dari SOP
4. Distribusi : didistribusikan pada setiap workstation
5. Tanggal di sah kan nya dokumen
6. Referensi SOP
7. Urutan Kerja / proses
8. Item yang perlu diperhatikan
9. Gambar kerja / visualisasi pekerjaan
10. Disetujui, Diperiksa dan Dibuat
11. Tanggal dan isi perbaikan

## 4. Hasil Pembahasan

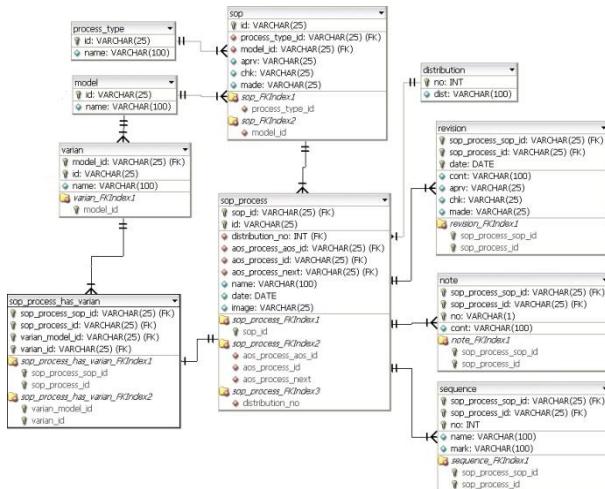
Industri perakitan kendaraan adalah salah satu industri manufaktur yang memiliki kompleksitas yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari produk akhir yang dihasilkan, misalkan mobil yang memiliki ribuan komponen penyusun dengan berbagai material dan ukuran. Untuk itu diperlukan suatu sistem informasi yang akurat, terintegrasi dan dapat memonitor seluruh proses produksi yang terlibat didalamnya dengan baik.

Ruang lingkup informasi yang terkandung dalam SOP diantaranya kode SOP, nama pekerjaan, dan model/varian dari produk. Kode SOP dibuat sederhana dan informatif sehingga tergambar jenis kegiatan produksi dan model produknya. SOP mempunyai acuan pada form *Quality Control* (QCPC) sebagai standar kualitas acuannya dan mereferensi pada *installation drawing*.

SOP memiliki attribut seperti kode dokumen, nama dokumen, varian produk, kode install drawing, kode UPG. Termasuk didalamnya : jenis material yang digunakan, detail proses yang harus dikerjakan, aliran pekerjaan dari suatu workstation pada lini perakitan, layout area pekerjaan, jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam suatu proses pekerjaan, jumlah tenaga kerja yang mendukung pekerjaan tertentu, jenis pekerjaan yang dilakukan pada setiap workstation, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu, *tools* yang diperlukan dan photo/gambar dari tiap pekerjaan. Berikut ini adalah *Physical Data Model* (PDM) yang dibuat dengan menggunakan software DBDesigner Fork.

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*



*Gambar 3  
Physical Data Model dari SOP*

Berikut ini adalah hasil pembuatan Sistem Informasi Perakitan Kendaraan berbasis web.



*Gambar 4  
Daftar SOP Sheet pada Trimming Line*



# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

***Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009***

melengkapi informasi dari tiap-tiap operasi. Catatan (*note*) khusus dapat ditambahkan pada SOP untuk memperjelas proses tersebut.

## Kesimpulan

SOP pada industri perakitan kendaraan perlu selalu diperbaharui karena aliran informasi selalu bersifat dinamis. Hal ini disebabkan oleh adanya perubahan, penambahan atau penggantian komponen dari suatu model produk. Sedapat mungkin perubahan aliran informasi tidak berpengaruh terhadap efektifitas kerja pada setiap lini perakitan. Perubahan yang terjadi pun cukup sering, sehingga informasi produksi pun harus cepat tanggap dan dinamis. Dengan dibuatnya Sistem informasi Perakitan Kendaraan yang terintegrasi maka kendala aliran dan distribusi informasi di setiap lini perakitan dapat teratasi.

Informasi produksi pada industri manufaktur khususnya pada industri perakitan kendaraan sangat kompleks. Untuk itu dibutuhkan informasi yang terstruktur dan dinamis untuk setiap perubahan yang terjadi. Informasi tersebut dibutuhkan untuk mempermudah aliran informasi dan kelancaran proses produksi. Jenis informasi seperti ini sangat dibutuhkan untuk mencapai dunia perindustrian modern yang berskala besar dan dinamis.

## Daftar Pustaka

- [1] PT. Krama Yudha Ratu Motor, *Standard Operating Procedure Sheet*, 2008
- [2] Risyandi, *Assembly Operation Sheet*, FTMD ITB, 2009
- [3] Wakhinuddin, *Standard Operating Procedures (SOP): Isi, Format, dan Manajemen*, FT UNP.
- [4] C. V. De Sain and C.V. Sutton, *Documentation practices: A Complete Guide to Document Development and Management for GMP and ISO 9000 Compliant Industries* (Advanstar Communications, Cleveland, OH, 1996)
- [5] Sri Raharno, *Pengembangan Model Data Produk Terintegrasi Untuk Sistem Pemantauan Produksi Pada Industri Perakitan Kendaraan Bermotor*, FTMD ITB, 2009