

M1-012 Assembly Operation Sheet (AOS) Berbasis Web

Risyandi Adil¹⁾, Yatna Yuwana Martawirya²⁾, Sri Raharno³⁾

Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara
Institut Teknologi Bandung
Kampus ITB, Jalan Ganesha No 10, Bandung 40132, Indonesia
Telepon: +62-8882306877, E-mail: isyie@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini berhubungan dengan model produk (product model) yang menyuplai informasi-informasi yang dibutuhkan untuk setiap tahapan pada siklus produk. Informasi yang diharapkan dari model produk pada penelitian ini adalah informasi mengenai proses produksi. Informasi proses produksi tersebut sangat besar dan beragam terutama pada industri manufaktur khususnya industri otomotif. Oleh karena itu dibutuhkan sistem informasi produksi yang terstruktur dan efektif yang dapat membantu kelancaran dalam kegiatan produksi, salah satunya adalah Assembly Operation Sheet (AOS).

AOS merupakan kumpulan dokumen berisi rangkaian proses-proses produksi yang terurut dari suatu kegiatan produksi. Setiap prosesnya memuat berbagai informasi mengenai komponen yang dibutuhkan, operasi yang dilakukan, serta peralatan atau jig yang digunakan. AOS seperti ini kurang praktis dalam merespon perbaikan-perbaikan yang mungkin terjadi dalam proses produksi. Selain itu untuk memperoleh informasi tertentu diharuskan mencari dari kumpulan dokumen secara manual. Atas dasar tersebut maka dibuatlah AOS berbasis web.

AOS berbasis web merupakan sistem informasi berbasis komputer yang dibuat untuk mempermudah dalam pendataan AOS, mulai dari pembuatan AOS, perbaikan dan penghapusan atribut-atribut dari AOS, serta pencarian informasi yang dibutuhkan. Selain itu aplikasi ini dapat diakses dengan menggunakan koneksi server karena berbasis web, sehingga dapat digunakan pada unit-unit produksi untuk membantu kelancaran proses produksinya.

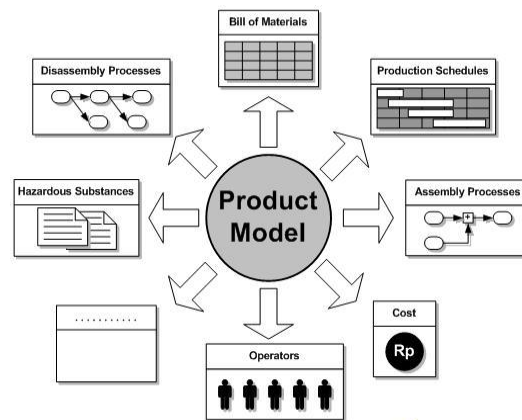
Metodologi penelitian ini antara lain mempelajari aliran informasi produksi pada industri otomotif, mempelajari sistematika AOS, pembuatan basis data (database) AOS, dan pembuatan tampilan (interface) web dari AOS. Sistem informasi ini merupakan sub dari sistem informasi besar mengenai model produk. Sub-sub yang lain dapat setingkat, turunan atau atasan dari sub ini. Keterkaitan sistem informasi ini dengan sub-sub yang lain sangat dibutuhkan untuk membangun sistem informasi model produk yang terintegrasi.

Kata kunci : Assembly Operation Sheet, informasi proses produksi

I. Pendahuluan

Industri otomotif memiliki kekompleksitasan yang tinggi dalam proses produksinya. Hal tersebut dapat dilihat dari produk yang dihasilkan tersusun dari ribuan komponen. Setiap komponennya memiliki informasi mengenai material yang digunakan, ukuran/dimensi, proses produksi yang dilakukan, mesin/peralatan yang digunakan dll. Sebagai satu kesatuan produk, informasi yang didapat diantaranya *bill of material*, struktur produk, urutan perakitan, dll. Informasi-informasi seperti penyediaan material, biaya produksi, jumlah operator yang dibutuhkan, penjadwalan produksi, dll juga turut diperhitungkan dalam kegiatan produksi.

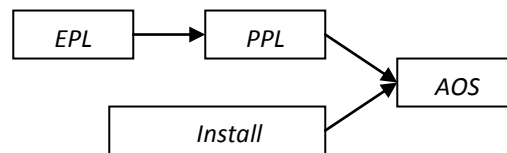
Informasi-informasi di atas dapat diperoleh dari model produk seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. Model produk merupakan representasi dari produk sebenarnya yang dikerjakan pada unit-unit produksi. Model struktur produk dapat menggambarkan komponen-komponen penyusun dari suatu produk. Apabila produk yang dihasilkan memiliki beberapa varian maka struktur produk pun menjadi lebih banyak dan beragam.



Gambar 1.1 Informasi-informasi dari model produk

Industri maju dituntut untuk dapat melaksanakan kegiatan produksinya dengan lancar dan efisien untuk dapat mencapai target produksi yang tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan sistem informasi produksi yang terstruktur dan efektif yang dapat membantu kelancaran dalam kegiatan produksi. Salah satunya adalah *Assembly Operation Sheet (AOS)*.

AOS berasal dari daftar komponen teknik (*engineering part list/EPL*) yang berisi komponen-komponen penyusun suatu produk hingga komponen terkecilnya. *EPL* diturunkan menjadi daftar komponen produksi (*production part list/PPL*) yaitu daftar komponen-komponen yang dikerjakan di perusahaan tersebut, karena beberapa komponen yang disuplai oleh *vendor* sudah dalam keadaan terakit. *PPL* dan *install drawing* membentuk *AOS*. Aliran informasi *AOS* dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Aliran Informasi AOS

AOS biasa digunakan dalam industri otomotif terutama pada kegiatan perakitan. Walaupun sebenarnya prinsip AOS dapat digunakan untuk kegiatan produksi lain seperti pengelasan dan pengecatan. AOS merupakan rangkaian proses-proses yang menjelaskan urutan dari suatu kegiatan produksi. Setiap prosesnya memuat berbagai informasi mengenai komponen yang dibutuhkan, operasi yang dilakukan, peralatan dan *jig* yang digunakan, serta gambar untuk memperjelas proses tersebut.

Setiap kegiatan produksi pada industri otomotif biasanya dibagi menjadi beberapa stasiun kerja. Setiap stasiun kerja akan mengerjakan satu proses atau lebih. Maka stasiun kerja tersebut membutuhkan informasi mengenai proses-proses yang akan dikerjakan dari AOS yang bersangkutan.

AOS merupakan dasar dari pelaksanaan kegiatan produksi. Turunan dari AOS ini adalah *Standard Operation Procedure (SOP)*. *SOP* dibuat mengacu pada tiap-tiap proses dari AOS

II. Isi

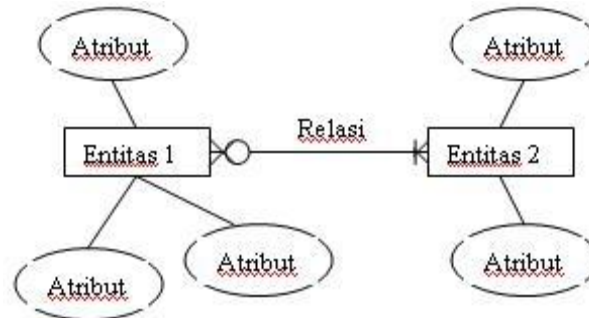
AOS dikelompokkan berdasarkan jenis kegiatan produksi dan model produknya. AOS memiliki atribut seperti kode dokumen, jenis kegiatan produksi, model produk, nama petugas yang membuat, mengecek, dan menyetujui AOS tersebut. Kode dokumen dibuat sederhana dan informatif sehingga tergambar jenis kegiatan produksi dan model produknya. AOS terdiri dari proses-proses (AOS proses). AOS juga dapat menggambarkan urutan proses-proses yang terlibat di dalamnya menyerupai diagram alir (*flow chart*) sebagai rangkuman untuk memperjelas aliran proses dan informasinya.

AOS proses memiliki atribut seperti kode dan nama proses, varian produk, kode *install drawing*, dan kode AOS proses selanjutnya. Informasi komponen pada AOS proses mencakup kode, nama, jumlah komponen, dan informasi terkait lain seperti struktur komponen, simbol, dll. Informasi operasi berisi langkah-langkah operasi yang dilakukan, dijelaskan pula menggunakan gambar untuk mempermudah pengoperasian dengan cara memberikan nomor dan tanda (*mark*) pada gambar tersebut. Peralatan (*tool*) atau *jig* pun tercantum untuk melengkapi informasi tiap-tiap operasi. Catatan (*note*) khusus dapat ditambahkan pada AOS proses untuk memperjelas proses tersebut.

AOS berbasis *web* dibuat dengan menggunakan basis data (*database*) sebagai tempat untuk menyimpan data-data di atas dan *web server* yang dapat diakses menggunakan *web browser* pada komputer. *Database* dibuat terstruktur sehingga pengelolaan data dan hubungan antar data jelas dan teratur.

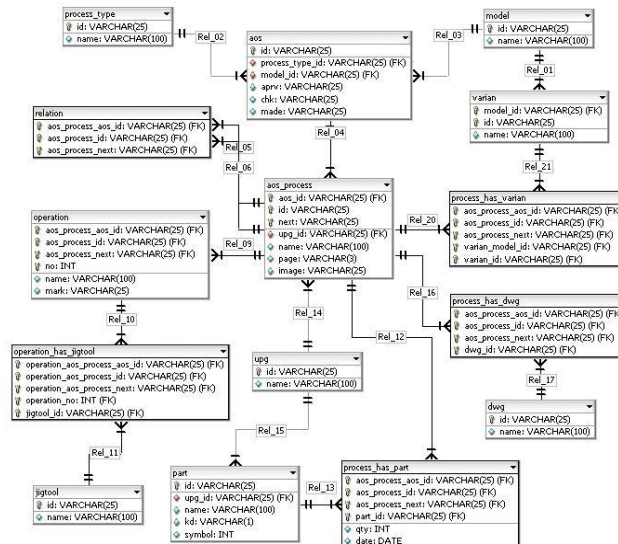
Pembuatan *database* diawali dengan membuat model data dengan metode *Entity Relationship (ER)*. *ER* terdiri dari beberapa komponen seperti entitas, relasi, dan atribut. Entitas merupakan suatu

objek atau konsep yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan keberadaannya. Relasi menjelaskan bagaimana hubungan antara dua entitas atau lebih. Atribut merupakan karakteristik (*property*) dari entitas atau relasi yang akan disimpan datanya. Contoh diagram ER terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram ER

Setiap objek yang memiliki atribut seperti AOS, AOS proses, dan operasi dibuat menjadi entitas lengkap beserta atribut-atributnya. Objek-objek lain yang telah ditentukan seperti jenis kegiatan produksi, model produk, varian model, *install drawing*, komponen, dan *jig/tool* dibuat pula menjadi entitas sendiri. Entitas-entitas tersebut dihubungkan sesuai dengan relasi yang sesuai. Hasil perancangan *Physical Data Model (PDM)* dari model data AOS dapat dilihat pada Gambar 2.3. Pembuatan PDM ini menggunakan *software DB Designer Fork*.



Gambar 2.3 PDM AOS

Model data di atas dibuat menjadi *database* yang tersimpan pada *server*. *Database* dibuat dengan cara *generate script* yang dibuat dari *PDM*. *Software database* yang digunakan adalah MS SQL.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Entitas-entitas yang telah ditentukan dimasukkan data-datanya untuk mempermudah dalam pembuatan dan pengujian aplikasi AOS berbasis *web* ini. Setiap transaksi pada *database* seperti membuat entitas, memodifikasi, menghapus, dan menampilkan data menggunakan *transact SQL statement* sesuai dengan *software database* yang digunakan.



























Tampilan (*interface*) *web* dibuat menggunakan *web script ASP (Active Server Pages)* yang dikombinasikan dengan *HTML (Hyper Text Markup Language)*. *ASP* hanya digunakan untuk memproses *client request*. Sedangkan *HTML* digunakan untuk menampilkan hasil proses pada *browser client*. *Script ASP* dapat terletak di mana saja dan dapat dikombinasikan dengan *tag-tag HTML*.

Contoh tampilan AOS dapat dilihat pada Gambar 3.1. Bagian atas *interface* menampilkan *parent data* dari data di bawahnya untuk mempermudah pengguna dalam melihat informasi dari data yang ditampilkan. Gambar 1 memperlihatkan bagian atas *interface* yang menampilkan informasi AOS (*parent data*) dari bagian bawahnya yaitu AOS proses.

Assembly Operation Sheet

AOS ID : KD-AOS-WELD-TD
Process Type ID : WELD
Model ID : TD
Approved :
Checked :
Made By :

AOS Process

No.	Process ID	Process Name	Next Process	Options
1.	WB-1-1	REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-1	WB-1-2	 
2.	WB-1-2	REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-2	WB-1-3	 
3.	WB-1-3	REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-3	WB-1-4	 
4.	WB-1-4	REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-4	WB-1-5	 
5.	WB-1-5	REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-5	WB-1-6	 
6.	WB-1-6	REAR END STRUCTURE	WB-2-1	 
7.	WB-2-1	PILLAR,FRONT OUTER ASSEMBLY	WB-2-2	 
8.	WB-2-2	PILLAR,FRONT INNER ASSEMBLY	WB-2-3	 
9.	WB-2-3	PILLAR,FRONT ASSEMBLY	WB-2-4	 
10.	WB-2-4	ROOF RAIL INR ASSEMBLY	WB-2-5	 
11.	WB-2-5	RAIL ASSY,WINDSHIELD NO.1	WB-2-6	 
12.	WB-2-6	RAIL ASSY,WINDSHIELD NO.2	WB-2-7	 
13.	WB-2-7	FRONT END STRUCTURE	WB-3-1	 

Gambar 3.1 AOS interface

Tampilan dari AOS proses terdiri dari informasi AOS proses, varian dari model produk yang menggunakan proses tersebut, *install drawing*, operasi-operasi yang dilakukan beserta *jig/tool* yang digunakan, dan komponen-komponen yang dikerjakan. Contoh dari AOS proses dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

AOS Process

AOS ID : KD-AOS-WELD-TD
 Process ID : WB-1-1
 Process Name : REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-1
 UPG ID : M50A17
 Page : 1
 Next Process : WB-1-2

[Edit](#) [Print Out](#) [Back](#)

Variant

[Add](#)

No.	Varian	Options
1.	WIDE	✖

Install Drawing

[Add](#)

No.	Install Drawing	Options
1.	MC777902-030	✖

Operation List

[Add](#)

No.	Operation Name	Options	Jig/Tool
1.	SET2,3 TO 1 BY ASSY GAUGE	✖	BACK SIDE INR ASSY JIG LH/RH
2.	SPOT WELD 7sXL/R	✖	- no jig/tool -
3.	LOCATE 4 TO HOLE OF 1	✖	- no jig/tool -
4.	PROJECTION WELD 3s	✖	- no jig/tool -

Part List

[Add](#)

No.	UPG	KD	Part No.	Part Name	Qty	Date	Options
1.	M50A17	K	MK353614	RAIL,ROOF SIDE INR LH	1	11/5/2005	✖
2.	M50A17	K	MK353615	RAIL,ROOF SIDE INR RH	1	11/5/2005	✖
3.	M50A17	K	MK402537	PLATE,SEAT BELT ANCHOR	1	11/5/2005	✖
4.	M50A17	K	MK402643	PILLAR, REAR INNER LH	1	11/5/2005	✖
5.	M50A17	K	MK402644	PILLAR, REAR INNER RH	1	11/5/2005	✖
6.	M50A17	K	MS440013	NUT,WELD (6)	2	11/5/2005	✖

Gambar 3.2 AOS process interface

Pada aplikasi AOS berbasis web ini dibuat pula tampilan untuk menambah data (contoh pada Gambar 3.3), memodifikasi data (contoh pada Gambar 3.4), dan menghapus data (contoh pada Gambar 3.5).

Add AOS Process

AOS ID :

Process ID :

Next Process :

UPG :

Name :

Page :

Gambar 3.3 Interface penambahan data

Edit AOS Process

AOS ID :

Process ID :

Next Process :

UPG :

Name :

Page :

Gambar 3.4 Interface pemodifikasian data

Delete AOS Process

AOS ID : KD-AOS-WELD-TD

Process ID : WB-1-1

Next Process : WB-1-2

UPG : M50A17

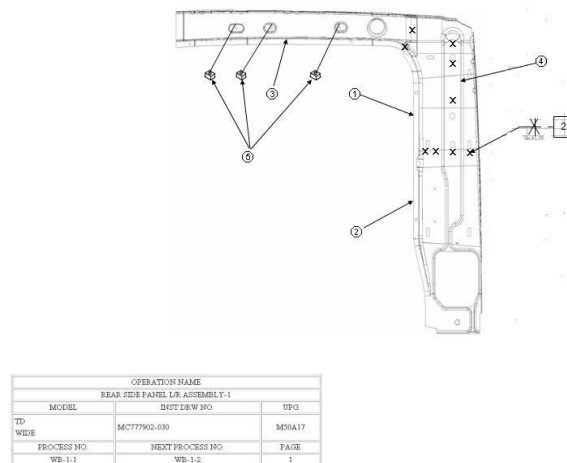
Name : REAR SIDE PANEL L/R ASSEMBLY-1

Page : 1

Gambar 3.5 Interface penghapusan data

Untuk mempermudah operator membaca informasi AOS proses pada unit-unit produksi, maka dibuat tampilan *print out* yang menampilkan keseluruhan data-data AOS proses dan gambar yang menjelaskan operasi-operasi yang dilakukan. Tampilan *print out* AOS proses terlihat pada Gambar 3.6.

UPO	SYMBOL	ED	PARTNO	PARTNAME	QTY	NO.	OPERATION NAME	JIG/POOL
M50A17	1	E	ME40043	PILAR REAR DINDR LE	1	1	SETUJ 3 TO 1 BY ASST GAUGE	BACK SIDE BRK ASST JIG LHRH
M50A17	1	K	ME40044	PILAR REAR DINDR RE	1	2	SPOT WELD 7X0L/6	- no jig/tool -
M50A17	2	K	ME353634	RAIL ROOF SIDE DINDR LE	1	3	LOCATE 4 TO HOLE OF 1	- no jig/tool -
M50A17	2	K	ME353635	RAIL ROOF SIDE DINDR RE	1	4	PROJECTION WELD 3s	- no jig/tool -
M50A17	3	K	ME402537	PLATE BRAT BELT ANCHOR	1			
M50A17	4	K	ME448033	ROTL WELD (S)	2			



Gambar 3.6 Interface print out AOS proses

III. Kesimpulan

AOS berbasis *web* merupakan aplikasi yang dibuat untuk mempermudah dalam pendataan AOS mulai dari pembuatan, perbaikan, dan penghapusan atribut-atribut dari AOS. Aplikasi ini dibuat agar pengguna dapat mencari informasi yang dibutuhkan dengan mudah tanpa harus melihat dokumen AOS secara keseluruhan. Selain itu aplikasi ini dapat diakses dengan menggunakan koneksi server karena berbasis *web*.

IV. Referensi

- [1] Raharno, Sri, *Pengembangan Model Data Produk Terintegrasi Untuk Sistem Pemantauan Produksi Pada Industri Perakitan Kendaraan Bermotor*, Disertasi Doktor, Institut Teknologi Bandung, Indonesia, 2009.
- [2] Petkovic, Dusan, *Microsoft SQL Server 2008 A Beginner's Guide*, The McGraw-Hill Companies, 2008.
- [3] Imbar, Radiant Victor, Suteja, Bernard Renaldy, *Pemrograman Web-Commerce Dengan Oracle & ASP*, Informatika, Juli 2006 1-12.