

INDIKATOR PROSES UTAMA PADA PROSES GRINDING DENGAN PENDEKATAN MANAJEMEN PENGETAHUAN

Ikhwan Arief, Alfajri Nalda

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang

Email: ikhwan.a@ft.unand.ac.id

Abstract

This study discusses about key process indicators in grinding with the knowledge management approach. Common/key indicators used in the machine are workpiece, grinding wheel, dressing tool and coolant. The resulting key processes will benefit firms and their operators especially new ones in managing sciences on grinding process that will allow knowledge transferred to new operators quickly. Process indicators are described with IDEF0 diagrams which will define the inputs, outputs, mechanisms and controls.

Keywords: Knowledge Management, Grinding, IDEF0

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang indikator proses utama pada proses grinding/gerinda dengan pendekatan manajemen pengetahuan. Indikator umum yang dipakai yaitu mesin, benda kerja, grinding wheel, dressing tool dan coolant. Hasil ini akan bermanfaat untuk membantu perusahaan dalam mengelola ilmu pengetahuan pada proses grinding sehingga akan memudahkan penerusan ilmu pengetahuan kepada operator baru dari operator senior. Indikator proses digambarkan dengan IDEF0 yang memperlihatkan masukan, luaran, mekanisme dan kontrol pada proses.

Kata kunci: Manajemen Pengetahuan, Grinding, IDEF0

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini era perkembangan perusahaan manufaktur sudah semakin pesat, persaingan antar perusahaan akan semakin kompetitif dari waktu ke waktu sehingga akan memunculkan konsep industri yang padat pengetahuan dengan menuntut ketersediaan *knowledgeworker* dalam jumlah besar untuk mendukung kemajuan suatu perusahaan [6]. Permintaan akan

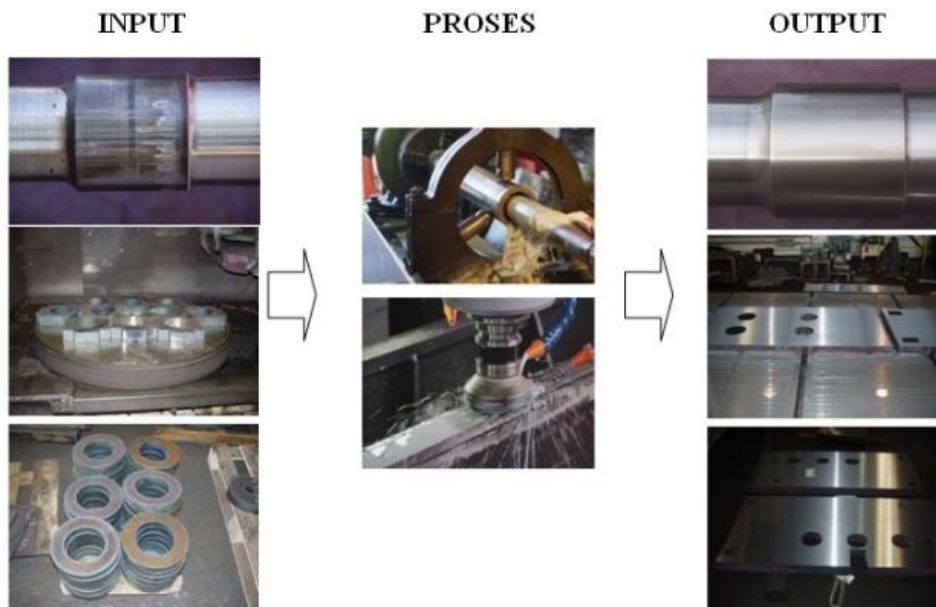
produk yang signifikan akan menjadi suatu aspek yang harus dipenuhi oleh perusahaan, apalagi pada perusahaan pembuat mesin atau perusahaan pembuat *part* mesin. *Knowledgeworker* akan sangat dibutuhkan karena kualitas produk harus dijaga semaksimal mungkin. Gambar 1 memperlihatkan permintaan ekspor hasil industri besi baja, mesin-mesin dan otomotif dalam jumlah US \$.



Gambar 1. Permintaan Ekspor Hasil Industri Besi Baja, Mesin-Mesin Dan Otomotif dalam Jumlah US \$ [3]

Salah satu hal yang signifikan yang diinginkan konsumen adalah produk hasil proses pemesinan yang punya permukaan yang baik, toleransi akan produk yang sangat ketat, serta belum butuhnya kondisi *surface* yang *glossy* untuk beberapa produk seperti part-part pada mesin motor dan

mesin mobil. Dapat dilihat pada gambar 2 mengenai produk sebelum dan sesudah proses *grinding*. Proses *grinding* sangat diperlukan disini untuk mendapatkan *fine finishing product* [10].



Gambar 2. Input, Proses dan Output pada Proses *Grinding* [10]

Tingginya ekspektasi tingkat presisi produk yang dihasilkan pada proses *grinding* membuat operator harus memiliki keterampilan, pemahaman dan pengetahuan

yang baik terhadap mesin dan material yang akan diproses secara *grinding*. Operator yang mampu menjawab tuntutan presisi tersebut adalah operator yang sudah

memiliki pengalaman kerja tahunan dilantai produksi sehingga akan sulit diturunkan kepada operator muda atau yang baru bekerja. Belum lagi bila memperhitungkan kondisi darurat ketika operator senior tersebut tidak bisa bekerja, baik karena pensiun, kesehatan maupun karena kematian. Operator baru akan memerlukan waktu untuk "berkenalan" dengan mesin dan tambahan waktu sampai kepada tingkat pemahaman tertentu. Efek yang ditimbulkan adalah operator baru tadi butuh pelatihan dan praktek lapangan yang akan memerlukan biaya sehingga akan menambah biaya operasional perusahaan dan akan berimbas kepada biaya produk nantinya.

Karena pewarisan ilmu pengetahuan terhadap operator baru tadi perlu dijaga, maka diperlukan sebuah *knowledge management* di lantai produksi untuk meminimalisir waktu biaya dan waktu pelatihan. *Knowledge Management* adalah proses sistematis untuk menemukan, memilih, mengelola, menyaring dan menyajikan informasi dalam suatu cara yang dapat meningkatkan pengetahuan individu dalam suatu lingkungan. Informasi yang disajikan nantinya akan meningkatkan nilai dari kompetisi bisnis yang ada dengan memanfaatkan teknologi informasi sebagai alat bantu. *Knowledge management* diperlukan dalam menunjang keberhasilan perusahaan dalam proses pengambilan keputusan. Manajer pada perusahaan sudah kaya akan informasi tetapi akan sulit memprosesnya dalam jumlah yang besar sehingga memerlukan sistem manajemen pengetahuan yang mampu membantu manajer dalam mengambil keputusan yang akan mempercepat kemajuan perusahaan [8]. Cara lain dalam mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan *training* dengan pihak lain yang akan memakan biaya besar. Biaya pelatihan *abrasive wheel training* yang diakreditasi oleh *British Abrasives Federation* (BAF) memakan biaya £18.50 per orang dalam waktu setengah hari [11]. Bila dilakukan dalam waktu beberapa hari saja biaya pelatihan ini akan cukup mempengaruhi perusahaan karena biayanya sangat besar.

Berdasarkan perbandingan alternatif yang ada maka akan diperkirakan lebih baik diselesaikan dengan menentukan indikator proses utama pada proses grinding dengan

pendekatan manajemen pengetahuan sehingga akan membantu operator dalam pembelajaran memilih material dan mesin pada proses *grinding*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini dirumuskan sebuah permasalahan tentang bagaimana menentukan indikator proses utama pada proses grinding dengan pendekatan manajemen pengetahuan sehingga akan membantu operator dalam melakukan pembelajaran terkait proses grinding yang dapat mendukung pengambilan keputusan pemilihan mesin dan material proses *grinding* selain membantu operator baru dalam mengenal mesin dan proses pemesinan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan indikator proses utama pada proses *grinding* dengan pendekatan manajemen pengetahuan sehingga akan membantu operator dalam melakukan pembelajaran proses *grinding* yang akan mempermudah proses pengambilan keputusan dalam pemilihan mesin dan material pada proses *grinding*.

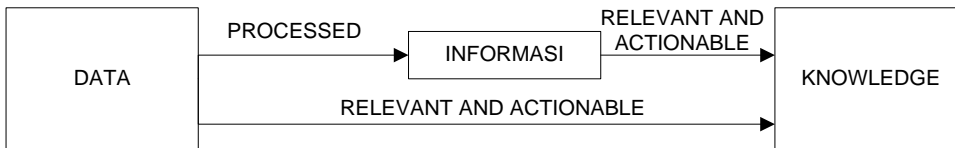
1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dilakukan untuk *surface grinding*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Knowledge Management

Knowledge Management adalah proses yang membantu organisasi atau perusahaan dalam mengidentifikasi, memilih, menyusun, menyebarluaskan dan mengirim informasi penting dan keahlian bagian dari organisasi atau perusahaan untuk mengubah perilaku atau sikap yang tidak pada tempatnya. *Knowledge Management* memungkinkan pengatasan masalah yang efektif dan efisien, pembelajaran yang dinamis, perencanaan yang strategis dan memilih keputusan [8].



Gambar 3. Konsep *Knowledge Management* [7]

Ilmu pengetahuan pada *Knowledge Management* tidak akan ada habisnya, karena waktu dan kondisi lingkungan akan selalu mempengaruhi pengetahuan tadi sehingga harus selalu diupdate agar tidak ketinggalan zaman. Menurut Turban [7] siklus *Knowledge Management* adalah sebagai berikut :

1. *Create Knowledge*

Knowledge dibuat oleh orang untuk memutuskan apa yang akan dijalani atau dilakukan.

2. *Capture Knowledge*

New Knowledge harus diidentifikasi sebagai solusi yang memungkinkan dan efisien untuk dijalani.

3. *Refine Knowledge*

New Knowledge harus disesuaikan dengan konteks permasalahan. Pada tahap ini diperlukan wawasan manusia untuk menetapkan solusi yang sesuai dengan fakta yang jelas.

4. *Store Knowledge*

Usefull Knowledge harus dikumpulkan untuk mengetahui apakah data yang terkumpul nantinya masuk akal.

5. *Manage Knowledge*

Knowledge yang sudah di kumpulkan harus diatur untuk mengetahui proses yang terjadi relevan dan akurat.

6. *Disseminate Knowledge*

Knowledge harus tersedia dalam format yang berguna bagi siapa saja dalam organisasi yang membutuhkannya dimanapun dan kapanpun.

2.2 IDEF0 (Integration Definition Language 0)

Integration Definition Language adalah suatu model pemodelan sistem berbasis SADT (*Structured Analysis and Design Technique*), yang dikembangkan oleh Douglas T. Ross dan SoftTech, Inc. Dalam bentuk aslinya, IDEF0 meliputi bahasa definisi dan pemodelan grafis (*syntax* dan *semantics*) yang menggambarkan suatu metodologi komprehensif untuk membangun model. IDEF0 dapat digunakan untuk memodelkan berbagai jenis sistem baik yang otomatis maupun non-otomatis. Untuk sistem baru, IDEF0 dapat digunakan untuk

mendefinisikan permintaan dan membuat spesifikasi fungsi, dan kemudian digunakan untuk merancang dan implementasi desain yang sesuai dengan kebutuhan [1].

Untuk sistem yang sedang berjalan, IDEF0 dapat digunakan untuk menganalisis fungsi yang dilaksanakan suatu sistem dan untuk mencatat mekanisme fungsi tersebut. Hasil penerapan IDEF0 pada sebuah sistem adalah model yang terdiri atas sebuah serial diagram yang bersifat hirarki, dan pustaka yang berperan sebagai referensi antar diagram. Dua komponen model utama adalah fungsi (pada diagram dinyatakan dengan kotak) serta data dan obyek yang menghubungkan antar fungsi (dinyatakan dengan tanda panah).

Komponen utama yang ada di dalam IDEF0 adalah sebagai berikut [1]:

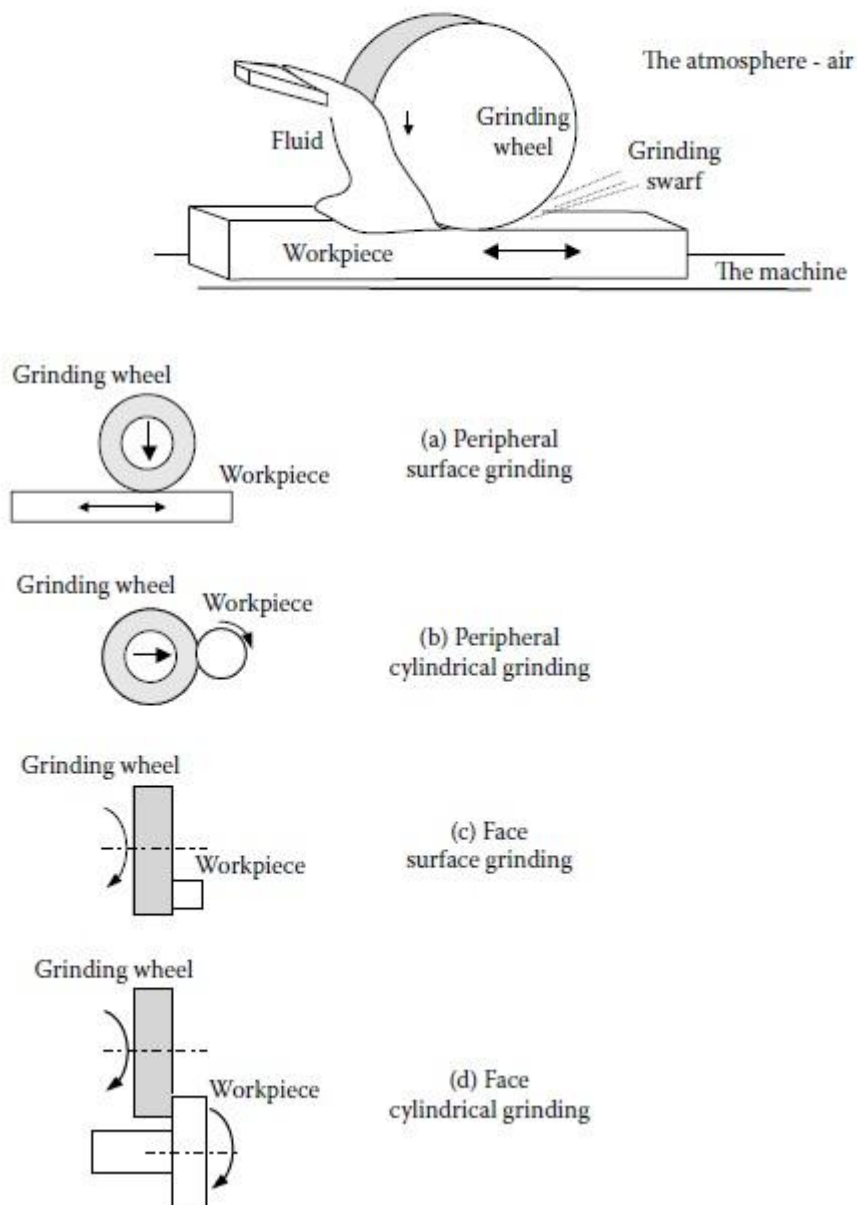
1. Kotak yang menggambarkan fungsi utama sistem. Pada kotak ini biasanya dituliskan fungsi yang dikerjakan dalam bentuk kata kerja.
2. Panah yang menunjukkan masukan (data masukan) digambarkan dari arah kiri dengan ujung panah menuju kotak yang menerima masukan.
3. Panah yang menunjukkan keluaran (produk) dan digambarkan dari arah kanan dengan ujung panah menunjukkan kotak lain (jika ada) atau menunjuk ke kanan (jika tidak ada / belum ada fungsi lain yang menerima *output* tersebut).
4. *Output* dari suatu fungsi dapat menjadi input pada fungsi lainnya.
5. Panah yang menunjukkan pengendali / kontrol dari suatu fungsi, digambarkan dari arah atas dengan anak panah masuk ke dalam fungsi. Kontrol dapat berupa aturan atau pengendali operasional fungsi. Kontrol dapat juga berupa keluaran dari fungsi lainnya.

2.3 Grinding

Grinding sudah dikenal dalam manufaktur selama lebih dari 100 tahun yang lalu. Akan tetapi proses yang dikenal pada saat itu masih sederhana. *Grinding* adalah proses pemesinan yang bekerja dengan cara roda gerinda abrasif berputar dengan kecepatan tinggi untuk

menghilangkan material dari material yang lembut lembut. *Grinding* merupakan salah satu proses abrasive yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi sehingga produk berkualitas dan toleransi ukuran pun sangat kecil. Contoh dari produk hasil *grinding* berkisar dari bagian yang sangat besar seperti part-part mesin maupun motor dan untuk bagian kecil bisa berupa lensa kontak jarum serta komponen-komponen

elektronik. Selain memiliki tingkat akurasi yang tinggi, *grinding* juga menjadi salah satu alternative dalam memproses material yang keras. Kemampuan mesin *grinding* yang dapat memproses material sangat penting saat meningkatnya produk yang punya tingkat kekerasan yang tinggi seperti yang digunakan pada mesin pesawat terbang [5].



Gambar 4. Skema Proses *Grinding* dan macam-macam *proses grinding*

2.4 Parameter Grinding

Grinding merupakan sebuah proses pemesinan yang setiap waktunya berkembang sehingga saat ini peralatan *grinding* memiliki kinerja yang dapat dikendalikan dan diprediksi rentang toleransi yang diterima. Pentingnya parameter *grinding* adalah untuk memberikan pemahaman tentang bagaimana proses penyesuaian perubahan kinerja roda, waktu siklus, dan kualitas bagian. [9] Parameter utama yang digunakan yaitu dengan rumus *material removal rate* yaitu :

$$mrr = v_w w d \quad (1)$$

dimana:

v_w = work speed

w = cutting width

d = depth of cut

Ada 5 macam parameter *grinding* [4]:

1. Mesin yang digunakan dengan parameter acuannya tipe mesin dan spesifikasinya.
2. Benda kerja yang digunakan dengan parameter acuannya geometri dan spesifikasinya.
3. *Grinding wheel* yang digunakan dengan parameter acuannya geometrid an spesifikasinya.
4. *Dressing tool* digunakan dengan parameter acuannya tipe *Dressing tool* dan spesifikasinya.
5. *Cooling Lubricant*.

2.4.1 Grinding wheel

Ada beberapa macam parameter dasar dari *grinding wheel* diantaranya :

1. Abrasive Material

Menurut [2] ada 4 *abrasive material* yang sering digunakan dalam *grinding* diantaranya:

a. Aluminium Oxide

Kebanyakan dari proses *grinding* memakai *abrasivematerial* ini seperti pada baja, besi serta paduan beji atau baja yang memiliki tingkat kekerasan material yang tinggi.

b. Silicon Carbide

Biasa dipakai pada metal yang ulet seperti aluminium, kuningan dan *stainlessstell*. Selain itu juga dapat digunakan pada besi cord an *ceramic*. Abrasive material tidak dapat digunakan secara efektif untuk *grinding* baja karena afinitas kimia yang kuat antara karbon dalam *Silicon Carbide* dan besi baja.

c. Cubic Boron Nitride

Cubic Boron Nitride digunakan untuk material yang keras seperti alat pengeras baja dan material pada kedirgantaraan.

d. Diamond

Diamond biasanya digunakan pada material seperti *ceramic, cemented carbides* dan kaca.

2. Bonding Material

Bahan pengikat akan memegang abrasive grain dan menetapkan bentuk dan struktur dari *grinding wheel*. Sifat yang diinginkan dari bonding material adalah kekuatan, ketangguhan, kekerasan dan ketahanan suhu. Contoh bonding material adalah *vitrified bond, silicate bond, rubber bond, resinoid bond, shellac bond and metallic bond*.

3. Grain Size

Ukuran butir *abrasive* adalah penting dalam menentukan permukaan akhir dan tingkat removal material. Ukuran grit kecil menghasilkan hasil yang lebih baik, sedangkan ukuran grit yang lebih besar memungkinkan tingkat removal material yang lebih besar.

4. Wheel Grade

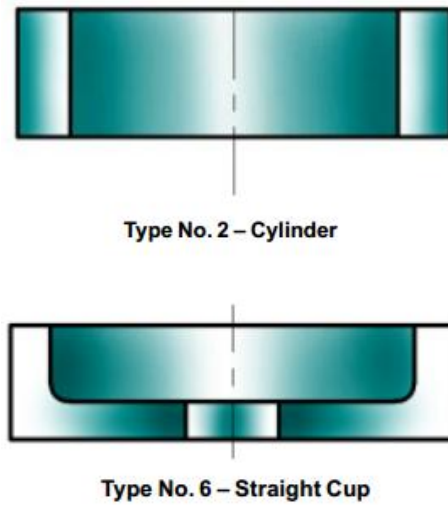
Wheel grade mengacu kepada tingkatan *grinding wheel* yang digunakan. Semakin keras benda kerja maka tingkat wheel grade akan semakin tinggi. *Wheel grade* di representasikan dengan symbol A-Z

5. Wheel Structure

Wheel structure mengacu kepada jarak related butir kasar di roda. Pada abrasive grain dan bond material terdapat celah udara dan pori-pori yang dapat menggambarkan tingkat kekasaran permukaan dari benda kerja.

2.4.2 Grinding Wheel Specification

Ada banyak macam *wheel structure* dan proses *grinding* akan tetapi dalam proses *surface grinding* hanya *Cylinder Wheels* dan *Straight Cup Wheels* yang dipakai.



Gambar 5. *Cylinder Wheels* dan *Straight Cup Wheels* [12]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah sistematis dan terstruktur yang dilakukan dalam penelitian. Penelitian dimulai dari analisis proses grinding dan pendefinisian parameter utama pada proses grinding

3.1 Analisis Proses Grinding

Tahap analisis proses grinding dilakukan untuk mengetahui dasar proses grinding. Pada tahap ini dilakukan pendefinisian proses grinding dengan membuat diagram *idef0*. Pada *idef0* akan tampak input, output, kontrol dan mekanisme dalam proses grinding. Proses yang dianalisis yaitu proses pemilihan material dan parameternya dan proses pemilihan mesin dan parameternya.

3.2 Pendefinisian Parameter Utama pada Proses Grinding

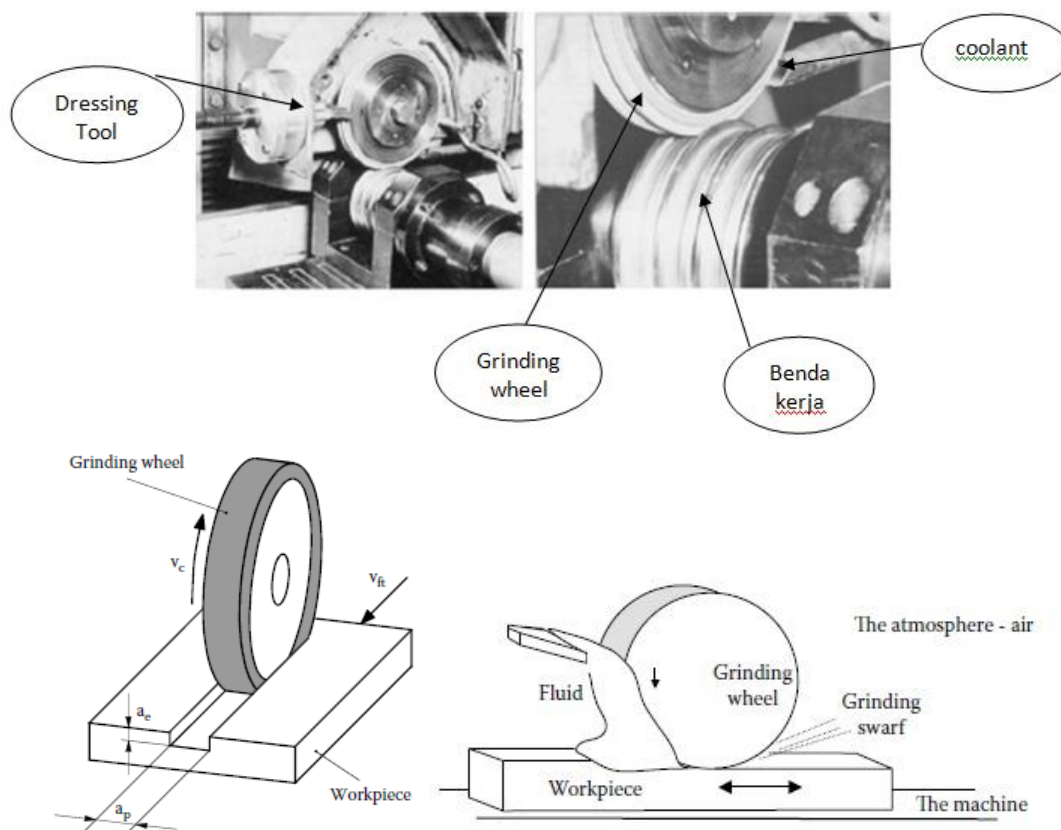
Parameter Utama Proses *Grinding* berisikan parameter-parameter yang dibutuhkan dalam membantu dalam memutuskan persoalan, proses dan hasil menurut [4] yang menjadi parameter acuan pada *grinding* adalah:

1. Mesin
Parameter acuannya antara lain:
 - a. Tipe Mesin
 - b. Spesifikasi
2. Benda Kerja
Parameter acuannya antara lain:
 - a. Geometri
 - b. Spesifikasi
3. *Grinding wheel*
Parameter acuannya antara lain:
 - a. Geometri
 - b. Spesifikasi
4. *Dressing tool*
Parameter acuannya antara lain:
 - a. Tipe *Dressing tool*
 - b. Spesifikasi
5. *Cooling Lubricant*
Parameter acuannya antara lain:
 - a. Tipe *Cooling Lubricant*
 - b. *Supply Cooling*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Proses Grinding

Proses *grinding* merupakan salah satu proses *abrasive* yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi sehingga produk berkualitas dan toleransi ukuran pun sangat kecil. Pada gambar dibawah terlihat adanya skema sederhana proses grinding yang terdiri dari pahat, benda kerja, mesin, *dressing tool*, *coolant* (fluid) dan geram (*grinding swarf*).



Gambar 6. Skema Proses *Surface Grinding*

Proses *surface grinding* dipengaruhi oleh 5 parameter yaitu mesin, benda kerja, *grinding wheel*, *coolant*, serta *dressing tool*. Perhitungan material *removal rate* juga diperhitungkan disini yaitu dipengaruhi oleh V_c atau V_w (kecepatan potong pahat), a_p atau w (lebar potong) serta a_e atau d (kedalaman potong).

Untuk melihat pengaruh parameter *grinding* ini lebih detail bersama mekanisme, *input*, *output* dan kontrolnya digambarkan dalam diagram IDEF0. Untuk IDEF0 terlampir di **LAMPIRAN A** sebelum membuat diagram IDEF0, diperlukan hirarki aktifitas untuk mengurutkan aktifitas yang ada dalam sebuah sistem. Berikut hirarki aktifitas berdasarkan *knowledge management* terkait proses *grinding*.

A0. *Knowledge Management Proses Grinding*

A1. Memilih Mesin

A11. Menginput parameter proses untuk memilih mesin

A12. Memproses Parameter Proses

A13. Mencetak Hasil Pemilihan Mesin

A2. Memilih Material

A21. Menginput parameter proses untuk memilih Material (Benda Kerja)

A22. Memproses Parameter Proses

A23. Mencetak Hasil Pemilihan Material (Benda Kerja)

A3. Mengelola Data Parameter Proses

A31. Memasukkan Data Parameter Proses Grinding

A32. Mengedit Data Parameter Proses Grinding

A33. Menghapus Data Parameter Proses Grinding

4.2 Pendefinisian Parameter Utama pada Proses Grinding

Parameter Utama Proses *Grinding* dibutuhkan dalam membantu dalam memutuskan persoalan, proses dan hasil. Menurut Klocke (2009) yang menjadi parameter acuan pada proses *grinding* adalah sebagai berikut:

1. Mesin

Parameter acuannya antara lain:

a. Tipe Mesin

Tipe mesin yang digunakan pada penelitian ini merupakan mesin yang sering digunakan di wilayah Asia yang dijual oleh sebuah perusahaan eksportir mesin khususnya mesin grinding asal india bernama Prayosha. Pengambilan jenis mesin

surface grinding pada Perusahaan Prayosha ini didasarkan atas tipe mesin *surface grinding* yang dijual sangat variatif sehingga cocok digunakan sebagai parameter keputusan mesin yang akan digunakan nantinya. Sebagai perbandingan adalah beberapa perusahaan kompetitor yang juga menjual mesin *surface grinding* dengan spesifikasi tidak sebanyak variasi pada Prayosha sehingga Prayosha dijadikan rujukan untuk tipe mesin yang akan digunakan. Kompetitor tersebut seperti Joen Lih Machinery Co., Ltd (Taiwan) dan Birmingham (China). Berikut Tabel perbandingan tipe mesin Prayosha (India), Joen Lih Machinery Co., Ltd (Taiwan) dan Birmingham (China) yang terlampir pada **LAMPIRAN B**. Mesin *surface grinding* dari Prayosha terdiri dari 3 tipe mesin utama yaitu tipe jumbo, tipe supreme dan tipe premier. Tipe jumbo terdapat 2 macam tipe yaitu PH 2040 dan PH 2060. Untuk tipe supreme terdiri dari 4 tipe yaitu : PH 1230, PH 1240, PH 1632 dan PH 1640. Sedangkan untuk tipe premier terdapat 4 tipe yaitu tipe PH 818, PH 1218, PH 824 dan PH 1224.

b. Spesifikasi

Pada spesifikasi ini ada 5 variabel yang akan membantu pengambilan keputusan yaitu *Maximum Table Size* (mm), *Maximum Table Speed* (m/min), *Size of Grinding wheel* (mm), *Maximum Spindle Center High Above Table* (mm) dan *Speed of Grinding Spindle* (RPM).

2. Benda Kerja

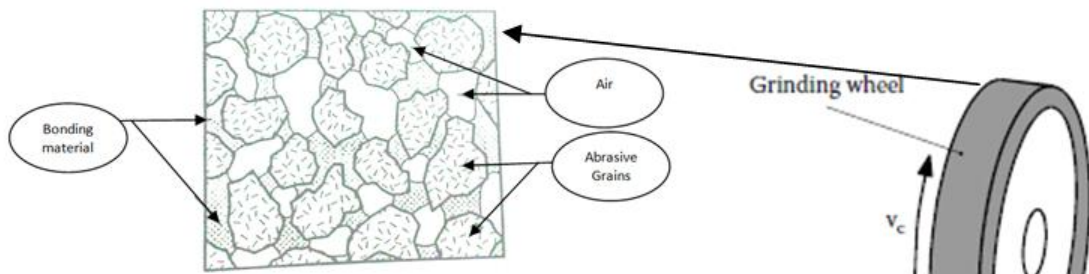
Benda kerja merupakan salah satu parameter yang sangat mempengaruhi proses grinding dan yang menjadi parameter acuannya antara lain adalah sebagai berikut :

a. Material

Material sangat mempengaruhi proses *grinding* dimana akan ini salah satu proses pengambilan keputusan terhadap *grinding wheel* apa yang akan dipakai serta *collant* apa yang akan digunakan serta cara *men-supply*-nya.

b. Geometri Benda Kerja

Geometri Benda Kerja disini merupakan ukuran dari benda kerja mulai dari panjang, lebar dan tinggi benda kerja. Proses pengambilan keputusan disini juga akan sangat berpengaruh terhadap mesin yang akan digunakan nantinya.



Gambar 7. Struktur *Grinding wheel*

3. *Grinding wheel*

Grinding wheel merupakan salah satu parameter utama proses grinding yang berpengaruh kepada penggunaan benda kerja yang akan dipakai pada proses grinding. Parameter grinding juga dapat dipengaruhi oleh *abrasive material*, *bonding material*, *grain size*, *wheel grade* dan *wheel structure*. *Abrasive material* akan mempengaruhi kekerasan *grinding wheel* yang dipakai. Semakin tinggi tingkat kekerasan *abrasive material* maka akan tinggi pula gerak makan benda kerja yang di *grinding*. *Bonding material* akan mempengaruhi tingkat kekerasan

grinding wheel oleh bahan pengikat *abrasive material*. Sifat yang diinginkan dari *bonding material* adalah kekuatan, ketangguhan, kekerasan dan ketahanan akan suhu. *Grain size* merupakan ukuran butir *abrasive* yang akan mempengaruhi permukaan akhir dari produk. Semakin kecil *grit size* maka akan semakin baik karena MRR akan jauh lebih kecil.

Grinding wheel akan sangat mempengaruhi proses pemesinan *surface grinding* dan akan mempengaruhi pemilihan serta hasil permukaan dari benda kerja. Parameter acuannya antara lain:

a. Geometri

Geometri menggambarkan tipe dan ukuran dari *grinding wheel* yang akan digunakan sehingga akan memiliki kecocokan dengan mesin yang akan dipakai dan material yang akan digunakan. Pada proses *surface grinding* hanya ada 2 type *grinding wheel* yang akan dipakai yaitu *straight cup* dan *cylinder cup*. Sedangkan ukuran dari *grinding wheel* akan dicocokkan dengan ukuran *grinding wheel* pada mesin yang akan digunakan.

b. Spesifikasi

Spesifikasi dari *grinding wheel* merupakan spesifikasi *structure* dari

grinding wheel yang akan digunakan terdiri dari *abrasive* (jenis material *abrasive* yang akan digunakan untuk mengikis benda kerja), *grit size* (ukuran butir *abrasive*), *grade* (tingkat kekerasan *abrasive* yang akan digunakan), *structure* (mengacu kepada jarak antar butir *abrasive*) dan *bond* (material pengikat *abrasive*).

Berikut standarisasi dari penggunaan *grinding wheel* berdasarkan material yang akan digunakan dalam proses pemesinan *surface grinding*:

Tabel 1. Standarisasi dari Penggunaan *Grinding wheel* Berdasarkan *Surface Grinding* (sumber: <http://www.sterlingabrasives.com/Downlaod.htm>, 2014) [12]

Material – Operation	Abrasive	Grit Size	Grade	Structure	Bond
Aluminium Surfacing (Cup & Cylinder)	C	24	K	8	V 4
Cast Iron Surfacing (Cup & Cylinder)	C	24	H	8	V 4
	AA	36	I	8	V 18 N
Chilled Iron Surfacing (Cup & Cylinder)	C	24	H	8	V 4
Gears (Hardend Steel) Surfacing (Cup & Cylinder)	AA	36	I	8	V 18 N
Roller Bearing Cups Surfacing (Cylinder)	AA	80	G	9	V 18 N
Steel (Hard) Surfacing (Cup & Cylinder)	PA	46	H	8	V 18 N
Steel (Stainless) Surfacing (Cup & Cylinder)	AA	36	H	8	V 18 N
Steel (High Speed) Surfacing (Cup & Cylinder)	AA	60	G	8	V 18 N
Steel (Stainless-Hardned) Surfacing (Cup & Cylinder)	AA	36	H	8	V 18 N

4. Dressing tool

Dressing tool merupakan salah satu parameter yang sangat membantu proses *grinding*. Karena *dressing tool* dapat berfungsi sebagai peredam getaran dan meningkatkan *fine finishing product*. Selain itu *dressing tool* juga dapat berfungsi sebagai pemanjangan umur pahat karena juga dapat berfungsi sebagai alat pemertajam pahat saat proses *grinding* dilakukan. Untuk *surface grinding* ada 4 *dressing tool* yang dipakai yaitu *multigrit dressing tool*, *diallette*, *rool*, dan *single grit*.

5. Cooling Lubricant

Cooling lubricant (coolant) merupakan parameter sekunder yang mempengaruhi proses pemesinan, karena dewasa ini *green machining* sudah mulai diterapkan di banyak industri. Fungsi *coolant* yang merupakan cairan yang dapat memperlama umur *grinding wheel* belum terbantahkan. Akan tetapi untuk proses pemesinan *surface grinding* yang tidak memerlukan kedalaman potong yang tinggi bisa menggunakan proses pemesinan kering atau tanpa *collant* (Sreejith, 2000). Jika penerapan

memakai *coolant* maka variabel parameter acuannya antara lain:

- a. Tipe *Cooling Lubricant*
Tipe *Cooling lubricant* disini merupakan jenis *coolant* yang akan dipakai pada proses pemesinan *surface grinding*. Menurut Klocke (2009) secara struktur ada 3 jenis *coolant* yaitu *waterbase*, *not waterbased* dan menggunakan zat *additives*.
- b. *Supply Cooling*
Untuk hal *supply coolant* dapat juga dibedakan dengan cara men-supply-nya karena *supply* langsung ke benda kerja, *supply* ke *grinding wheel* akan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap pahat maupun permukaan benda kerja.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah indikator-indikator proses utama pada proses *grinding* seperti mesin, material, *grinding wheel*, *dressing tool* dan *coolant* dapat dibuatkan sebuah *knowledge management*-nya dalam memudahkan operator melaksanakan pekerjaannya dilantai produksi khususnya dalam memilih material dan mesin serta parameter-parameter yang mempengaruhi.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

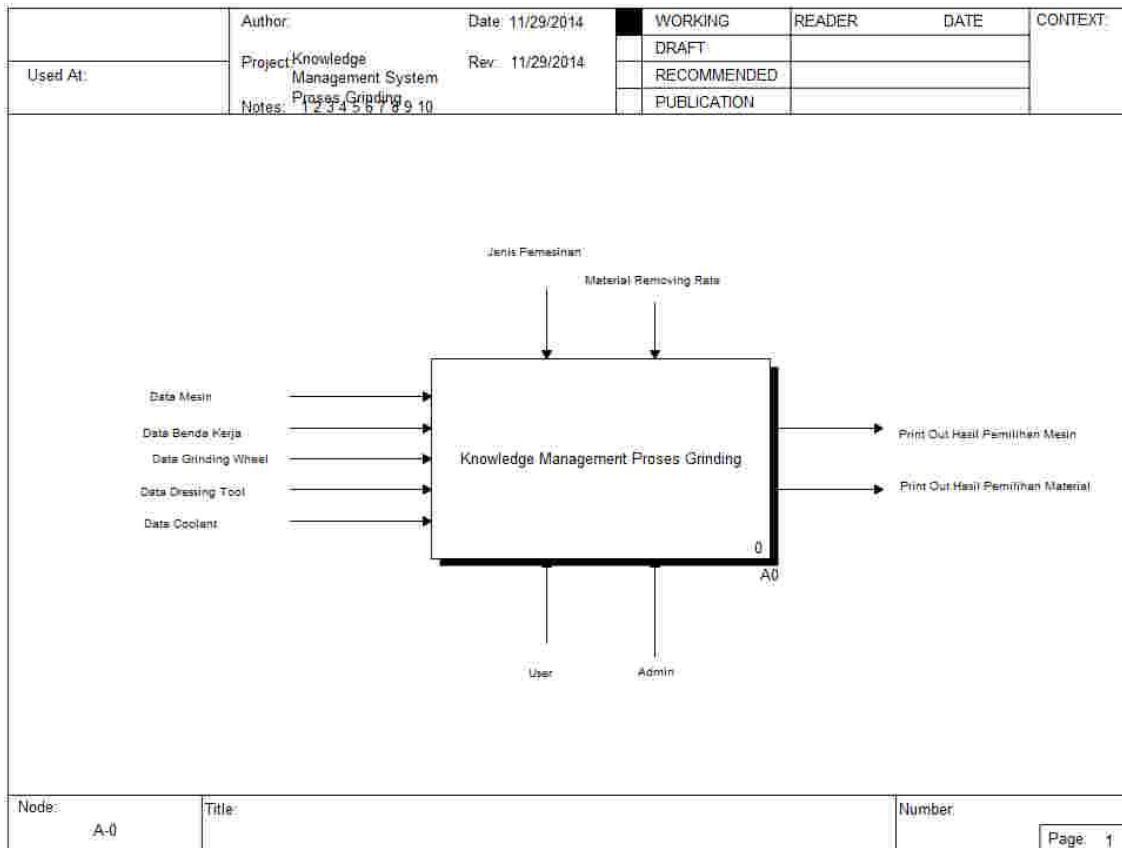
1. Penelitian penentuan indikator proses *grinding* tidak hanya pada *surface grinding* saja, tetapi divariasikan dengan tipe *grinding* lainnya
2. Menambahkan parameter selain mesin, material, *grinding wheel*, *dressing tool* dan *coolant* agar hasil lebih bervariasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Christianti, Meliana, 2013. Pemodelan Proses Bisnis Menggunakan IDEF0 dengan Studi Kasus Bank X.. Bandung.
- [2] Grovver, Mikell P. 2007 . *Fundamental of modern Manufacturing*. Inggris : John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Kementrian Perindustrian Indonesia. 2014. Permintaan Eksport Hasil Industri. Diakses pada 4 Februari 2014, dari <http://www.kemenperin.go.id>
- [4] Klocke, Fritz. 2009. *Manufacturing Processes 2 , Grinding, Honing, Lapping*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [5] Marinescu, Loan D. 2007. Handbook of Machining with *Grinding wheel*. United States of America: Taylor & Francis Group.
- [6] Purnama, ,Miranti, 2009. Peran Budaya Pembelajaran dan *Knowledge Management* terhadap Kinerja Perusahaan Studi Kasus : PT XYZ. Jawa Barat
- [7] Turban, Efraim.(2006). *Information Technology for Management*, 5th Ed, Asia: John Wiley and Son.
- [8] Turban, Efraim. (2006). *Pengantar Teknologi Informasi*.(Ed. 3). Jakarta: Salemba Infotek.
- [9] *Marinov, Valery*. Abrasive and non-traditional Processes. me.emu.edu.tr/ME364_casting_processes.pdf. Diakses pada tanggal 24 Februari 2014
- [10] <http://www.yellowpages.com.au/sa/albert-park/k-g-f-precision-grinding-12588143-listing.html>. Diakses pada tanggal 26 November 2013
- [11] <http://www.trainingandtestingservices.co.uk/abrasive-wheel-training/abrasive-wheel-operator/>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2014
- [12] <http://www.sterlingabrasives.com/images/download/1, 20014>). Diakses pada tanggal 24 Februari 2014

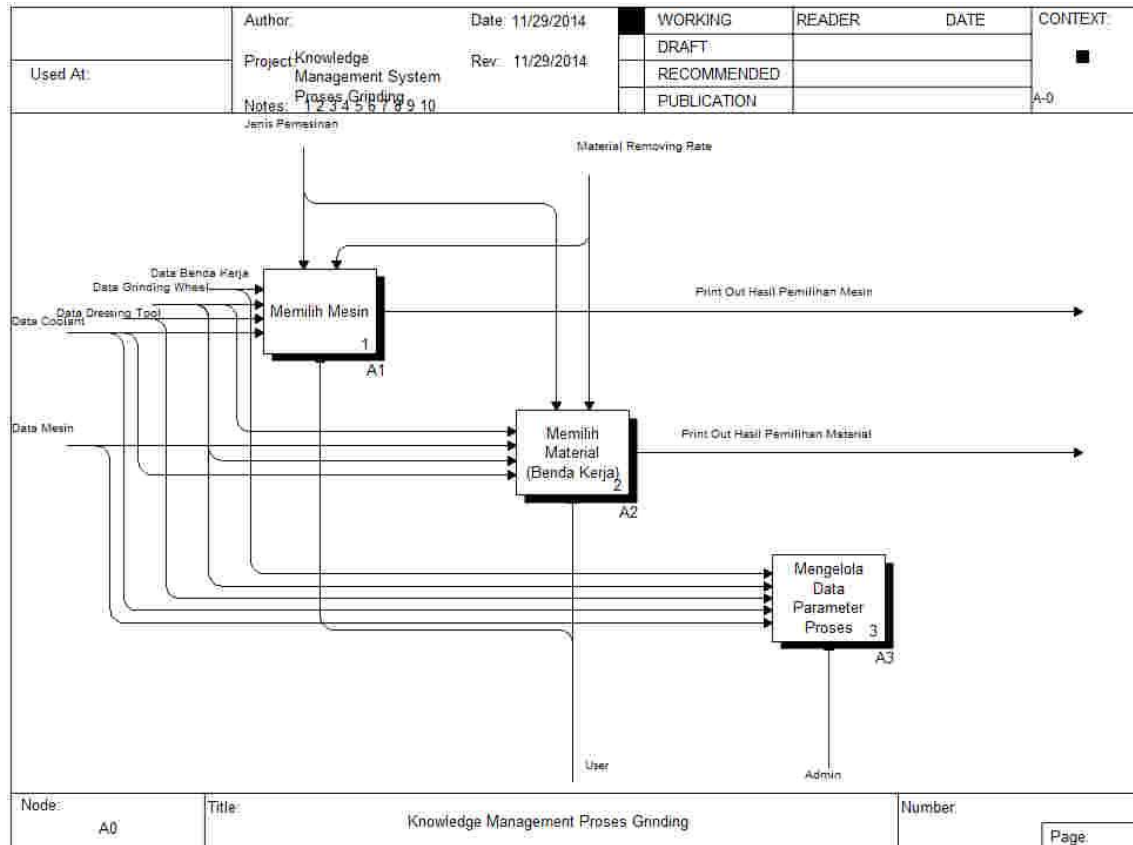
LAMPIRAN A

IDEFO PROSES *GRINDING*



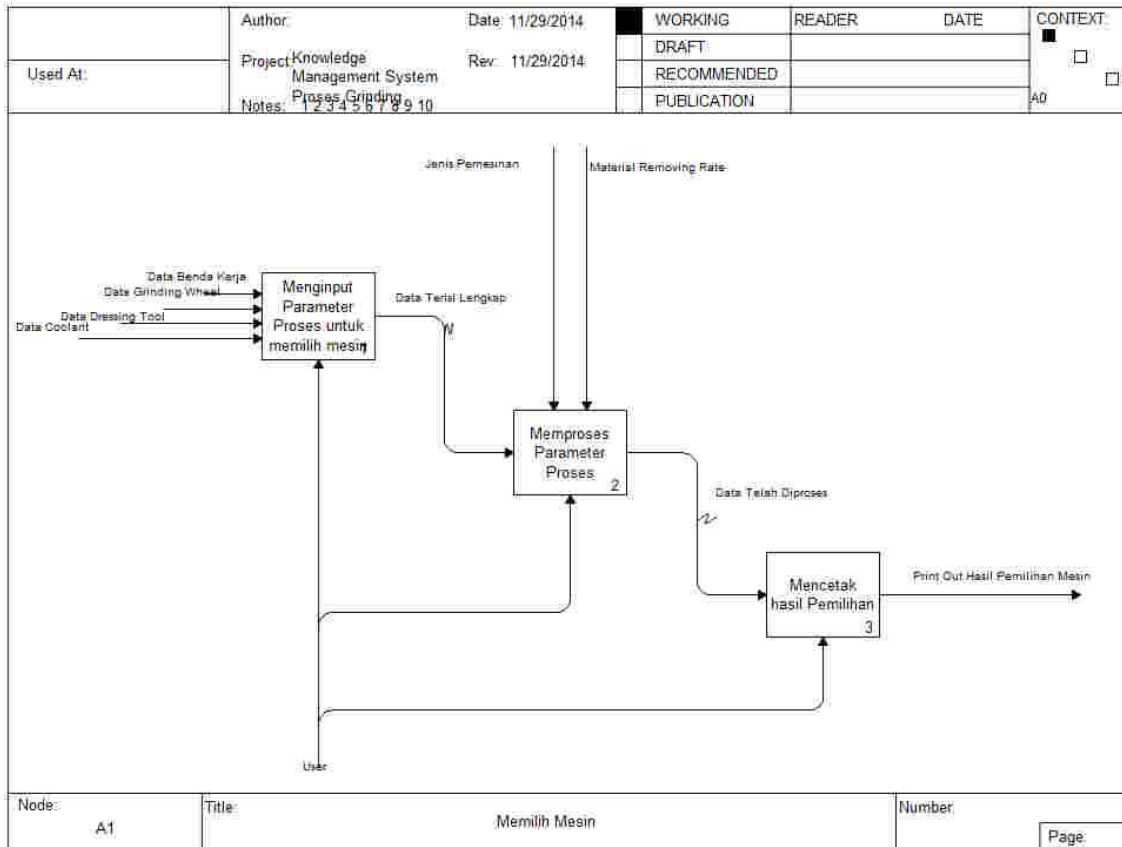
Gambar A1. Proses 0

Pada gambar A1 dijelaskan proses awal dari semua proses. Pada proses ini yang menjadi input adalah data mesin, benda kerja, *grinding wheel*, *dressing tool* dan *coolant*. Untuk *control* dari proses ini adalah jenis pemesinan dan *material remocing rate*. Sedangkan untuk mekanisme dari proses ini di dilakukan oleh *user* dan *admin*. Dan untuk *output* dari proses ini adalah *print out* hasil pemilihan mesin dan material.



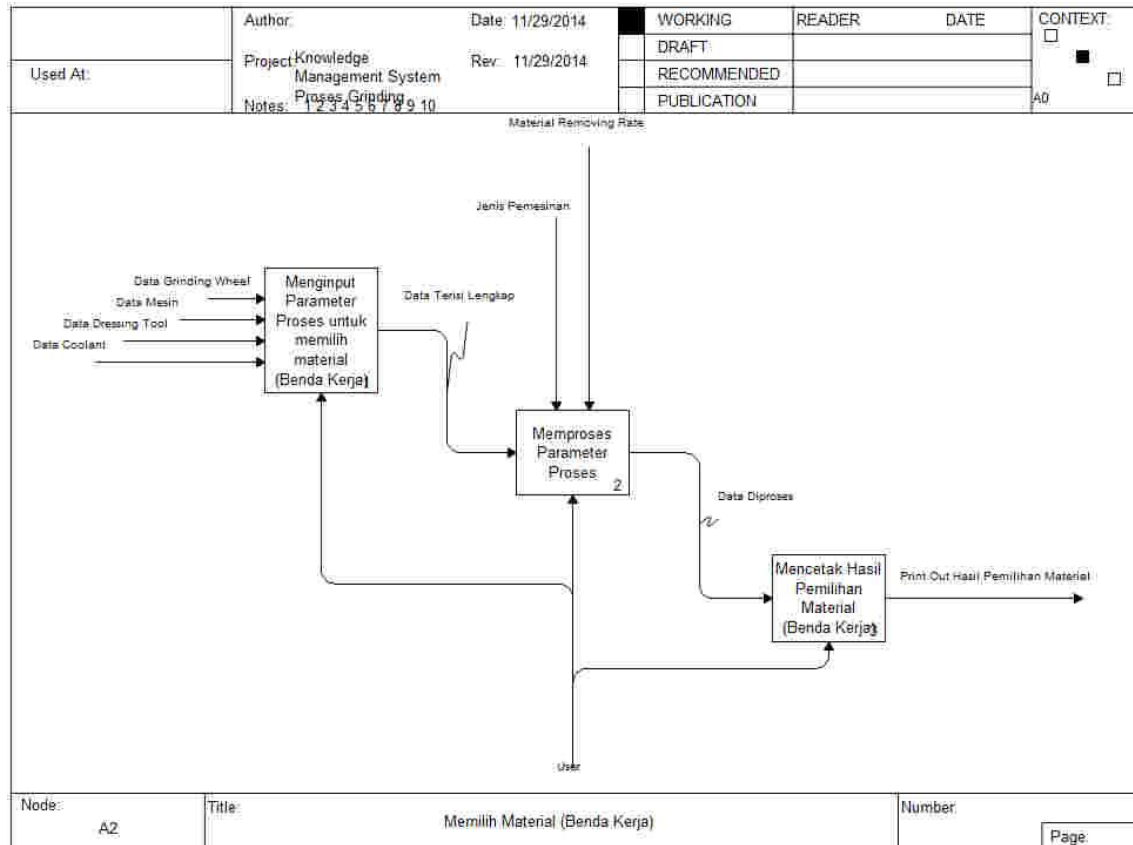
Gambar A2. Proses A1, A2, dan A3

Pada gambar A2 dijelaskan proses tahapan detail dari gambar A1. Proses mulai di pecah menjadi proses yang lebih detail sehingga proses A1, A2, dan A3 dihasilkan. Proses A1 menjelaskan tentang memilih mesin dan parameternya. *Input* pada proses ini adalah data benda kerja, data *grinding wheel*, dan data *dressing tool*. Proses ini dikontrol oleh jenis pemesinan dan *material removing rate* dan mekanismenya dilakukan oleh *user* sehingga menghasilkan *output print out* hasil pemilihan mesin dan parameternya. Proses A2 menjelaskan tentang memilih material dan parameternya. *Input* pada proses ini adalah data mesin, data *grinding wheel*, dan data *dressing tool*. Proses ini dikontrol oleh jenis pemesinan dan *material removing rate* dan mekanismenya dilakukan oleh *user* sehingga menghasilkan *output print out* hasil pemilihan material dan parameternya. Proses A3 menjelaskan tentang proses mengelola data parameter proses. *Input* dari proses ini adalah semua data yang menjadi *input* di semua proses yaitu data mesin, benda kerja, data *grinding wheel*, dan data *dressing tool*.



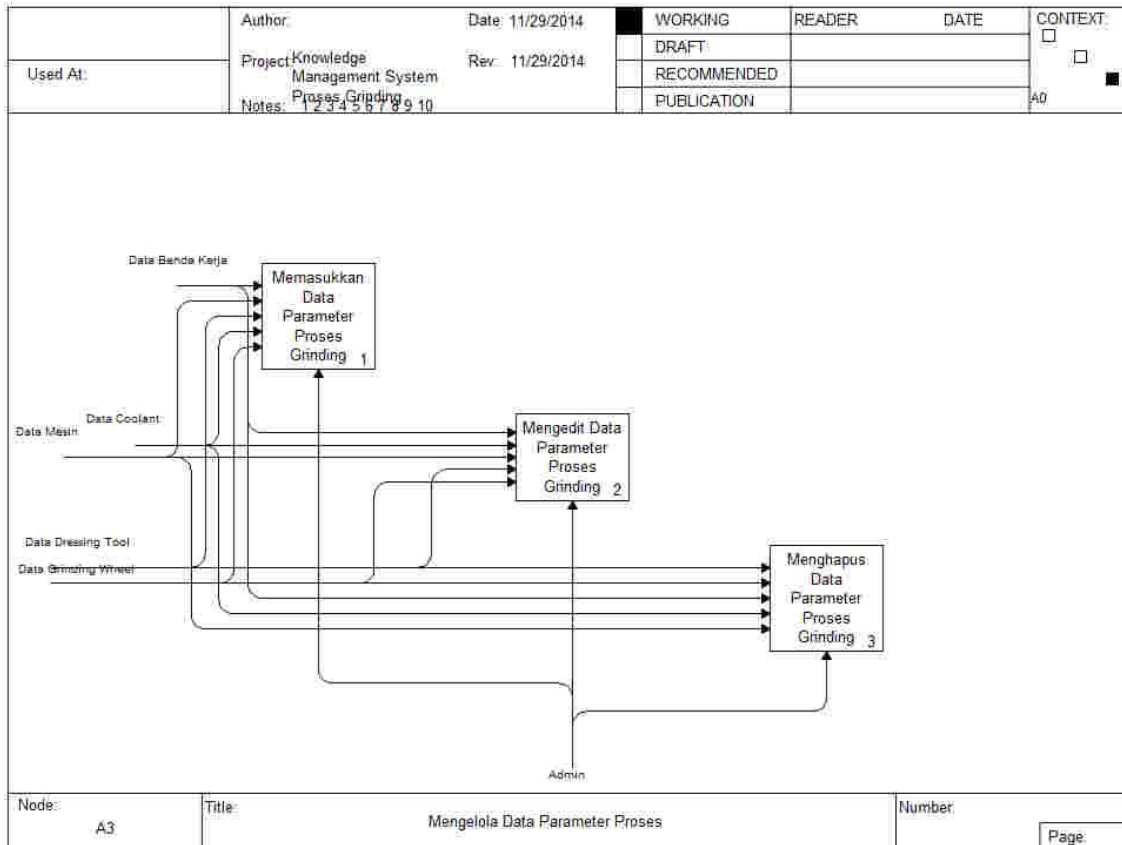
Gambar A3. Proses A11, A12 dan A13

Proses A11, A12 dan A13 merupakan proses detail dari proses A1. Proses dimulai dari meng-*input* parameter proses untuk *grinding*. *Input* dari proses ini adalah data benda kerja, *grinding wheel*, *dressing tool*, dan *coolant* yang dikontrol oleh *user*. Kemudian untuk proses A12 parameter tadi diproses oleh *user* dan dikontrol oleh jenis proses pemesinan dan *material removing rate*. Untuk proses A13 dijelaskan tentang mencetak hasil pemilihan dan menghasilkan *output print out* hasil pemilihan mesin yang dilakukan oleh *user*.



Gambar A4. Proses A21, A22 dan A23

Proses A21, A22 dan A23 merupakan proses detail dari proses A2. Proses dimulai dari meng-input parameter proses untuk *grinding*. Input dari proses ini adalah data mesin, *grinding wheel*, *dressing tool*, dan *coolant* yang mekanismenya dilakukan oleh *user*. Kemudian untuk proses A12 parameter tadi diproses oleh *user* dan dikontrol oleh jenis proses pemesinan dan *material removing rate*. Untuk proses A13 dijelaskan tentang mencetak hasil pemilihan dan menghasilkan *output print out* hasil pemilihan yang dilakukan oleh *user*.



Gambar A5. Proses A31, A32 dan A33

Pada gambar A5 dijelaskan proses A31, A32 dan A33. Proses dimulai dari memasukkan data parameter proses *grinding*. *Input* dari proses ini adalah data mesin, benda kerja, *grinding wheel*, *dressing tool*, dan *coolant* yang mekanismenya dilakukan oleh admin. Kemudian untuk proses A32 parameter *input* dan mekanismenya sama dengan A31. Untuk proses A33 dijelaskan tentang menghapus data parameter proses *grinding* yang dilakukan oleh admin.

LAMPIRAN B**SPESIFIKASI MESIN YANG MENJADI RUJUKAN DAN KOMPETITORNYA****Tabel B1.** Spesifikasi Mesin yang menjadi rujukan dan kompetitornya

Mesin		PRAYOSHA (India)	
		JUMBO	
		PH 2040	PH 2060
Capacity	Maximum Table Size (mm)	500X1000	500X1500
	Maximum Spindle Center High Above Table (mm)	750	750
Speed And Feeds	Maximum Table Speed (m/min)	18	18
Grinding Head	Size of Grinding Wheel (mm)	400x50x127	400x50x128
	Speed of Grinding Spindle (RPM)	1400	1400

Tabel B1. Spesifikasi Mesin yang menjadi rujukan dan kompetitornya (lanjutan)

PRAYOSHA (India)							
SUPREME				PREMIER			
PH 1230	PH 1240	PH1632	PH1640	PH 818	PH1218	PH 824	PH 1224
300X750	300X1000	400X800	400X1000	200X450	300X450	200X600	300X600
550	550	550	550	450	450	450	450
18	18	18	18	18	18	18	18
250X25X76.2	250X25X76.2	300X50X76.2	300X50X76.2	200X20X31.75	200X20X31.75	250X25X76.2	250X25X76.2
2800	2800	1400	1400	2800	2800	2800	2800

Tabel B1. Spesifikasi Mesin yang menjadi rujukan dan kompetitornya (lanjutan)

Joen Lih Machinery Co., Ltd (Taiwan)				BIRMINGHAM (China)	
JL-618SA	JL-818	JL-818SA	JL-3060AH	WSG-618	WSG818
150X465	200X465	200X465	300X648	152.4X457.2	203.2X457.2
400	450	450	600	400	500
25	25	25	23	33.52	33.52
180X13X31.75	180X13X31.75	180X13X31.75	355X37.5X127	203x12.7x31.75	203x12.7x31.75
2900	2900	2900	1450	3600	3600