

USULAN RANCANGAN MESIN *SANDBLASTING* UNTUK PRODUK PIPA *BUSHING ARM* HONDA CRV

LUTHFI ABDUL AZIZ, RISPIANDA, HENDRO PRASSETYO

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: abdul18.laa@gmail.com

ABSTRAK

Makalah ini membahas perancangan pengembangan mesin sandblasting menggunakan metode Verein Deutsche Ingenieuer (VDI) 2222. Proses perancangan dan pengembangan mesin *sandblasting*, ini memiliki 4 tahapan yaitu analisis, membuat konsep, merancang dan penyelesaian. Tahap analisis adalah mengidentifikasi kondisi mesin sandblasting yang ada sekarang. Pembuatan konsep adalah proses menentukan kebutuhan. Tahap merancang merupakan proses penggambaran dari kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Dan tahap penyelesaian merupakan tahap menyelesaikan rancangan. Data-data yang digunakan pada makalah ini merupakan dari perusahaan CV. Timur Raya Teknik.

Kata kunci: Perancangan, Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (VDI 2222), Mesin sandblasting

ABSTRACT

This paper discusses the design development sandblasting machine using the Verein Deutsche Ingenieuer (VDI) 2222. The process of designing and developing a sandblasting machine has four phases: analysis, draft, design and completion. Phase analysis is to identify the conditions existing sandblasting machine. Drafting is the process of determining needs. Stage designing is a process depiction of predetermined requirements. And completion stage is the stage of completing the design. The data used in this paper are those of the company CV. Timur Raya Teknik.

Keywords: *design, Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (VDI 2222), sandblasting machine.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

Pesatnya pertumbuhan industri manufaktur saat ini menuntut perusahaan agar bisa bersaing secara sehat antar perusahaan, ini terjadi karena semakin ketatnya persaingan antar perusahaan untuk memuaskan konsumen. Perusahaan yang tidak bisa bersaing dengan perusahaan lain akan secepatnya segera tutup produksi, karena sudah tidak menjadi pilihan utama bagi konsumen. Oleh karena itu perusahaan harus bisa bersaing dengan perusahaan lain, salah satu cara agar bisa bersaing dengan perusahaan lain adalah dengan melakukan inovasi, inovasi yang harus dilakukan perusahaan baik inovasi dalam produk yang dipasarkan maupun inovasi dalam bidang proses produksi produk. Inovasi dalam bidang proses produksi ini sangat diperlukan oleh perusahaan agar perusahaan bisa meningkatkan pendapatan tetapi juga bisa memuaskan permintaan konsumen.

CV. Timur Raya Teknik merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai komponen dalam mobil. Dengan produksi massal yang dilakukan oleh perusahaan ini maka perlu dilakukan pengembangan mesin, karena mesin yang sudah ada sekarang masih kurang memenuhi permintaan konsumen. Produk yang diproduksi oleh CV. Timur Raya Teknik dengan menggunakan proses permesinan *sandblasting* adalah Pipa *Bushing Arm* CRV. Perusahaan dalam memenuhi permintaan sering mengalami keterlambatan, dalam permintaan 10.000 produk dalam satu bulan hanya mampu memenuhi 5.000 – 6.000 produk, salah satu faktor yang mempengaruhinya karena proses pembersihan untuk satu kali proses hanya untuk satu benda kerja.

Masalah yang dihadapi oleh perusahaan adalah keterlambatan pemenuhan permintaan, untuk mengatasinya perlu melakukan perancangan mesin *sandblasting*, mesin ini berfungsi membersihkan karat yang menempel pada benda kerja. Konsep kerja dari mesin *sandblasting* ini adalah dengan menembakan pasir yang dibantu oleh tekanan angin ke permukaan benda kerja, karat-karat yang menempel pada benda kerja akan terlepas karena ada gesekan dengan pasir yang ditembakkan. Perancangan mesin *sandblasting* ini bertujuan meningkatkan produktivitas dalam proses produksi sehingga mampu memenuhi permintaan konsumen.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan kondisi yang terjadi di CV. Timur Raya Teknik dimana mesin *sandblasting* yang dimiliki oleh perusahaan dirasa kurang untuk memenuhi kebutuhan produksi perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan perancangan terhadap mesin *sandblasting* ini agar meningkatkan produktivitas produksi sehingga dapat memenuhi permintaan yang diterima perusahaan.

Perancangan mesin *sandblasting* perlu memperhatikan bahan baku perancangan. Pemilihan bahan baku yang sesuai nantinya akan mempengaruhi ongkos produksi pembuatan mesin *sandblasting* yang dirancang.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Mechanical Cleaning

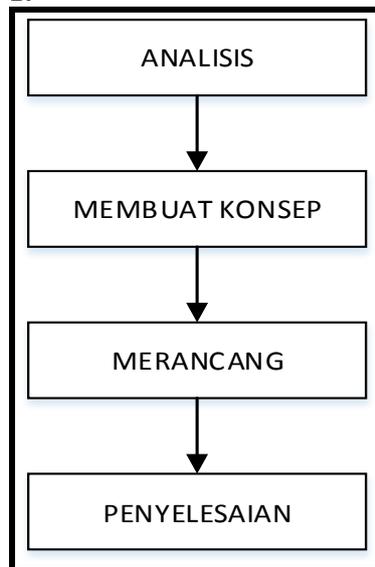
Menurut Groover (2007) *mechanical cleaning* adalah proses pembersihan karat, tanah, pelumas atau segala macam bahan yang menempel pada benda kerja dengan cara proses permesinan.

2.1.1 Mesin Sandblasting

Sandblasting adalah suatu proses pembersihan permukaan dengan cara menembakan partikel (Pasir) ke suatu permukaan material sehingga menimbulkan gesekan/tumbukan. Permukaan material tersebut akan menjadi bersih dan kasar. Tingkat kekasarannya dapat disesuaikan dengan ukuran pasir dan tekanannya.

2.2 Tahap-Tahap Proses Perancangan

Metode perancangan merupakan suatu proses berfikir sistematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil maksimal sesuai dengan kebutuhan, yang dilakukan dengan kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dengan menggunakan metode perancangan diharapkan dapat melakukan analisis yang rasional dan penentuan syarat yang lebih realistis. Metode perancangan yang diterapkan mengacu pada metode tahapan perancangan menurut *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222). *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222) merupakan metode perancangan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang akibat kegiatan riset (Pahl, 2010). Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222) bisa dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan Metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222)
Sumber: Pahl (2010)**

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap proses perancangan yang telah digambarkan diatas.

1. Analisis merupakan tahapan pertama yang digunakan dalam perancangan untuk mengidentifikasi suatu masalah.
2. Hasil dari tahap analisis merupakan *input* dari tahap berikutnya, yaitu tahap perancangan konsep produk. Spesifikasi perancangan berisi syara-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan penggunaan yang dapat diukur.
3. Merancang merupakan tahap penggambaran wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Konstruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis.
4. Penyelesaian merupakan tahapan terakhir dari setiap tahapan perancangan. Hasil dari tahap merancang merupakan *inputan* untuk melakukan perancangan.

2.3 Safety Factor (Faktor Keselamatan)

Faktor keselamatan menurut Sularso (1997) adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi agar perencanaan elemen mesin terjamin keamanannya dengan dimensi yang minimum. Dengan kata lain faktor keselamatan merupakan koefisien pengali untuk berjaga-jaga agar rancangan kita tidak gagal ketika bekerja diluar beban yang kita tentukan sebelumnya.

2.4 Lembar Rencana Proses (LRP)

Lembar rencana proses menurut Ganjar (2012) merupakan representasi dalam bentuk tabular yang menyatakan urutan-urutan operasi beserta parameternya, dalam pembuatan suatu komponen.

2.5 Depresiasi Mesin

Depresiasi mesin adalah penurunan nilai harga mesin setelah melewati periode tertentu. Metode yang digunakan untuk menghitung depresiasi mesin adalah metode garis lurus (*The straight line method*). Metode garis lurus dimana dana depresiasi berbanding dengan umur ekonomis mesin. Rumus untuk menghitung depresiasi mesin pada Persamaan 1.

$$\text{Depresiasi mesin} = \frac{\text{Harga mesin}}{\text{Umur ekonomis mesin}} \quad (1)$$

2.6 Biaya Listrik

Biaya listrik adalah biaya yang harus dikeluarkan karena pemakaian alat elektronik. Perhitungan biaya listrik dipengaruhi oleh jumlah daya listrik, lama pemakaian serta tarif dasar listrik yang telah ditentukan. Rumus untuk menghitung biaya listrik dapat dilihat pada persamaan (2).

$$\text{Biaya listrik} = \text{Daya alat elektronik} \times \text{Lama Pemakaian} \times \text{Tarif Dasar Listrik} \quad (2)$$

3.METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Langkah-langkah dalam perancangan dan pengembangan mesin *sandblasting* dilihat pada Gambar 2.

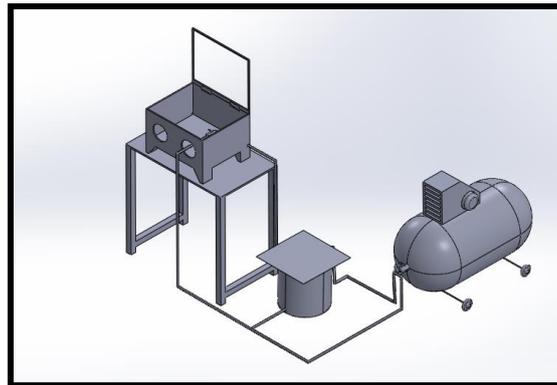


Gambar 2. Langkah-langkah Pemecahan Masalah

4. PROSES PERANCANGAN MESIN *SANDBLASTING*

4.1 Identifikasi Kondisi Mesin *Sandblasting*

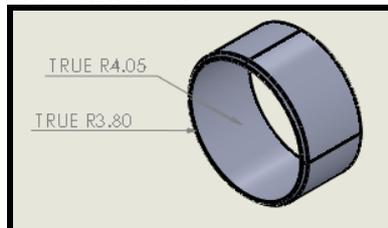
Mesin *Sandblasting* merupakan mesin pembersih karat menggunakan pasir yang ditembakkan pada benda kerja dengan kekuatan dorongan udara yang dihasilkan oleh kompresor. Tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor mendorong pasir untuk melakukan gesekan terhadap benda kerja yang akan dibersihkan sehingga karat yang menempel pada benda kerja terkikis dan terlepas dari benda kerja. Mesin *sandblasting* ini terdiri dari ruang untuk melakukan pembersihan, penampungan pasir serta kompresor yang akan menghasilkan udara untuk mendorong pasir. Proses mesin *sandblasting* yang ada sekarang bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses mesin *sandblasting* yang ada sekarang

4.2 Identifikasi Produk

Produk yang diteliti merupakan produk Pipa *Bushing Arm CRV*. Pipa *Bushing Arm CRV* terbuat dari material ST-40. Permintaan yang diterima oleh perusahaan untuk produk ini adalah 10.000 *part* yang harus diselesaikan dalam waktu satu bulan. Gambar produk Pipa *Bushing Arm CRV* bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambar Teknik Benda Kerja Pipa *Bushing Arm CRV* (isometri)

5. PEMBUATAN KONSEP

5.1 Memperjelas Pekerjaan

Proses yang ada saat ini bisa dibilang masih lambat dalam melakukan proses pembersihan karena setiap satu kali proses pembersihan menggunakan mesin *sandblasting* hanya bisa membersihkan terhadap satu benda kerja. Ruang untuk melakukan pembersihan juga masih memerlukan perbaikan karena operator mengeluhkan tidak nyamannya dalam melakukan pekerjaan, seperti operator harus berdiri berjam-jam dalam melakukan proses produksi dan pasir hasil tembakan dari mesin yang mengganggu saluran pernafasan operator. Pada penelitian ini masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan tersebut akan dijawab dalam usulan rancangan mesin *sandblasting*.

5.2 Membuat Daftar Tuntutan

menjelaskan daftar tuntutan dari tujuan perancangan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir.

5.2.1 Perancangan Pengembangan Mesin *Sandblasting*

Pembuatan rancangan pengembangan mesin *sandblasting* ini bertujuan agar meminimasi waktu produksi yang nantinya akan meningkatkan produktivitas. Dengan cara membuat ruang untuk melakukan proses pembersihan yang bisa diisi lebih dari satu benda kerja dalam satu kali proses. Diharapkan rancangan ini bisa meningkatkan produktivitas produksi perusahaan.

5.2.2 Material Bahan Rancangan Ruang Mesin *Sandblasting*

Material yang akan diproses pada mesin *sandblasting* merupakan ST-40 oleh karena itu diperlukan material yang lebih keras dan lebih kuat dari material yang akan diproses pada mesin *sandblasting* karena nantinya akan terjadi gesekan antara benda kerja dan ruang proses pembersihan.

6.TAHAP PERANCANGAN

6.1 Penentuan Kapasitas Rancangan

CV. Timur Raya Teknik mendapatkan permintaan untuk produk Pipa *Bushing Arm* CRV adalah 10.000 unit yang harus diselesaikan dalam satu bulan. Oleh karena itu perlu dirancang ruang proses pembersihan yang mampu membersihkan 10.000 benda kerja dalam waktu satu bulan kerja. Berikut merupakan perhitungan kapasitas agar permintaan terpenuhi oleh perusahaan:

$$\text{Produksi perjam} = \frac{\text{Permintaan Produk}}{\text{Jam kerja} \times \text{Waktu Proses}} \quad (3)$$

$$\text{Produksi Perjam} = \frac{10.000}{25 \times 7 \times 2}$$

$$\text{Produksi Perjam} = 28,57 \sim 29 \text{ unit/jam}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{60 \text{ menit}}{\text{Produksi Perjam}} \quad (4)$$

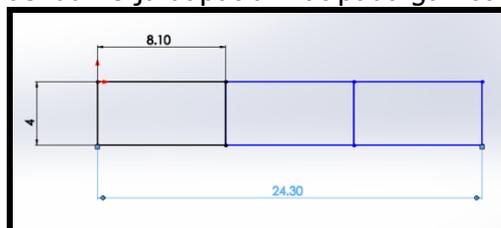
$$\text{Kapasitas} = \frac{60}{29}$$

$$\text{Kapasitas} = 2,06 \sim 3 \text{ unit/produksi}$$

Setelah dilakukan perhitungan kapasitas untuk memenuhi permintaan 10.000 unit Pipa *Bushing Arm* CRV dalam waktu satu bulan kerja adalah 3 unit/produksi.

6.2 Penentuan Ukuran Rancangan

Untuk menentukan ukuran rancangan dilakukan dengan cara menyusun benda kerja sedemikian rupa. Susunan benda kerja dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Susunan Benda kerja 3x5

Susunan benda kerja A memiliki panjang 243mm dan lebar 40mm. Ukuran susunan benda kerja ini akan digunakan untuk rancangan ruang proses pembersihan yang nantinya digunakan dalam mesin *sandblasting*.

Dalam melakukan perancangan suatu benda memerlukan faktor keselamatan untuk berjaga-jaga agar rancangan kita tidak gagal ketika bekerja diluar beban yang telah ditentukan

sebelumnya. Faktor keselamatan yang digunakan dalam rancangan ini adalah faktor keselamatan dilihat dari jenis beban. Dimana dalam rancangan ini beban yang diterima oleh rancangan merupakan beban statis maka koefisien rancangan yang digunakan adalah 2. Koefisien rancangan ini dikali dengan ukuran rancangan yang sebelumnya telah didapat, maka ukuran rancangan ruang proses pembersihan adalah sebagai berikut.

Lebar= $283\text{mm} \times 2 = 486\text{mm}$

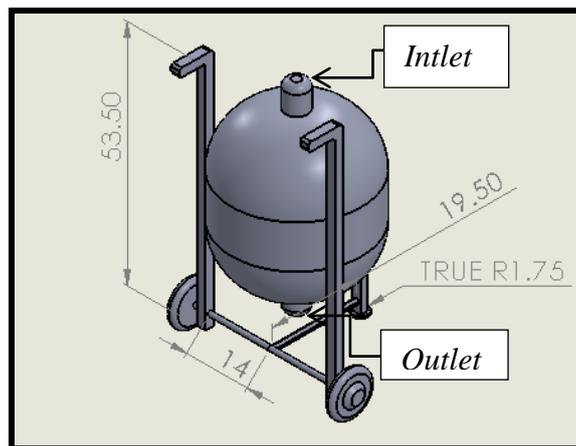
Panjang= $40\text{mm} \times 2 = 80\text{mm}$

6.3 Perancangan Mesin *Sandblasting*

Secara garis besar rancangan ini terbagi menjadi 4 komponen utama, mesin *sandblasting*, ruang proses pembersihan, kompresor dan motor penggerak. Berikut merupakan penjelasan tiap komponen dari mesin *sandblasting*:

1. Penampung Pasir

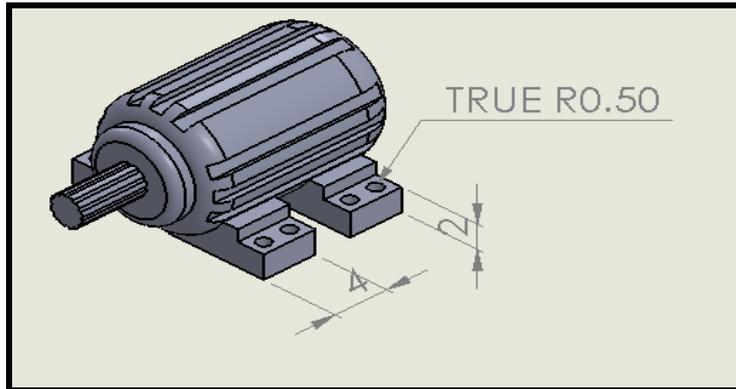
Pada rancangan ini Penampung Pasir berfungsi sebagai tempat menampung pasir yang akan di tembakan pada benda kerja. Penampung pasir yang digunakan pada usulan rancangan ini adalah jenis KRISBOW KW1200169 dengan kapasitas menampung pasir hingga 5Kg pasir silika, sehingga dirasa cukup karena perusahaan dalam satu hari kerja hanya menggunakan 4Kg pasir silika. Gambar dari penampung pasir yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penampung Pasir (isometri)

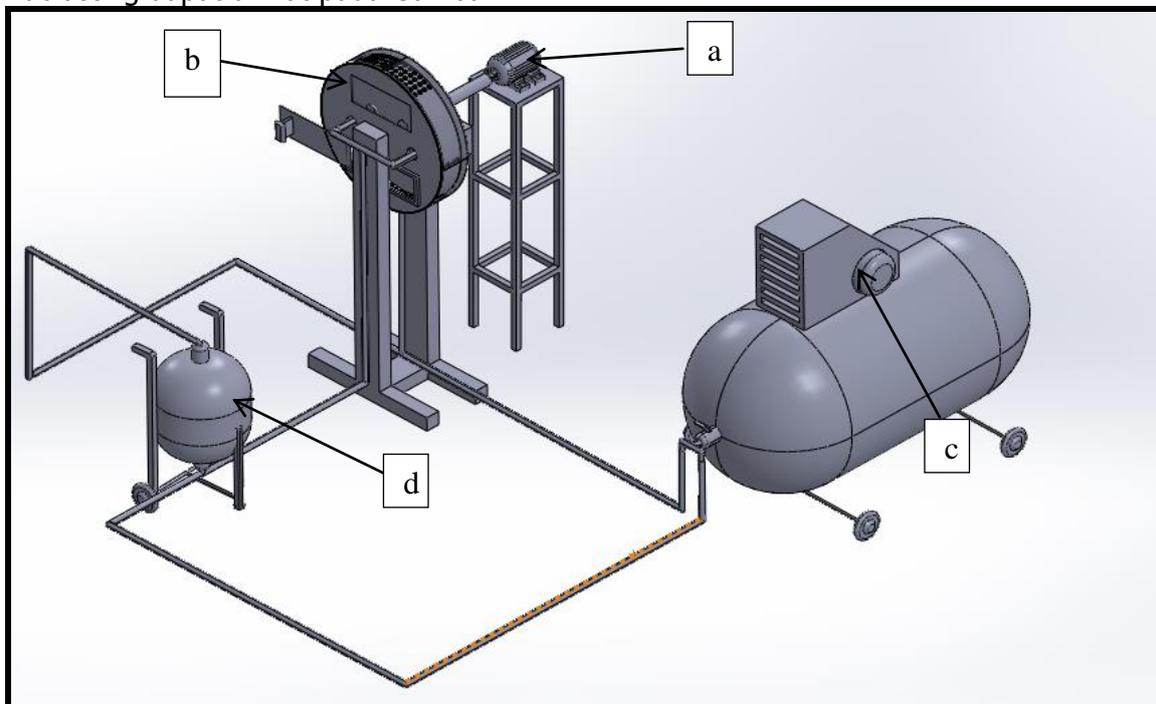
2. Ruang Proses Pembersihan

Ruang proses pembersihan ini memiliki fungsi sebagai tempat menyimpannya benda kerja selama proses pembersihan, nantinya benda kerja akan di gerakan menggunakan gaya sentripetal yang dihasilkan dari motor penggerak. Tempat penampungan benda kerja berbentuk seperti drum dengan tujuan agar benda kerja yang diproses bisa dengan leluasa bergerak. Ruang proses pembersihan bisa dilihat pada Gambar 7.



Gambar 9. Motor Listrik (Isometri)

Secara garis besar rancangan ini terbagi menjadi 4 komponen utama, mesin *sandblasting*, ruang proses pembersihan, kompresor dan motor penggerak. Gambar rancangan mesin sandblasting dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 10. Hasil Rancangan mesin *sandblasting*

Keterangan Gambar:

- a. Motor listrik
- b. Ruang proses Pembersihan
- c. Kompresor
- d. Ruang penampung pasir

Cara kerja dari rancangan mesin *sandblasting* ialah benda kerja yang disimpan di ruang proses pembersihan akan disemprot menggunakan pasir yang keluar dari *gun sparyer*. Pasir ini keluar dibantu dengan tekanan udara hasil dari kompresor. Benda kerja yang ada di dalam ruang proses pembersihan akan diputar menggunakan motor listrik. Pasir-pasir yang bekas setelah ditembakkan akan turun kembali kebawah dan masuk kembali ke ruang penampungan pasir dengan bantuan tekanan udara dari kompresor.

6.4 Perhitungan Biaya Pembuatan Mesin *Sandblasting* Rancangan

Dalam pembuatan rancangan ini ada komponen yang dibeli dan dibuat sendiri. Berikut keterangan komponen yang dibeli dan dibuat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterangan Pengadaan komponen

No.	Nama Komponen	Keterangan
1	Kompresor	Beli
2	Tempat Penyimpanan Pasir	Beli
3	Ruang proses Pembersihan	Buat
4	Motor Listrik	Beli
5	<i>Gun Sprayer</i>	Beli
6	<i>Bearing</i>	Beli

Biaya material bahan mentah yang dibutuhkan untuk membuat rancangan mesin *sandblasting* didapatkan sebesar Rp. 1.471.156. Biaya fabrikasi didapatkan Rp. 3.638.097,960. Biaya desain didapatkan sebesar Rp. 1.532.776,046. Maka total biaya pembuatan mold usulan sebesar Rp. 6.642.029,534. Rekapitulasi biaya pembuatan rancangan mesin *sandblasting* dapat dilihat pada Tabel2.

Tabel 2. Rekapitulasi Biaya Pembuatan Mesin *sandblasting*

No.	Komponen	Jumlah	Harga	Total Harga
1	Penampung pasir KRISBOW KW1200169	1	2.400.000	2.400.000
2	Ruang Proses Pembersihan	1	8.166.137.025	6.642.029.534
3	Kompresor KRISBOW KW1300350	1	7.100.000	7.100.000
4	Motor Listrik 1 fasa 1Hp	1	1.665.000	1.665.000
5	<i>Gun Sparyer</i>	2	125.000	250.000
6	<i>Bearing</i>	1	30.000	30.000
Total Biaya				18.087.029.53

7. ANALISIS

7.1 Analisis Perbandingan Kapasitas Dan Waktu Produksi Antara Mesin *Sandblasting*

Pada analisis ini membandingkan kapasitas proses dan waktu produksi pembersihan antara usulan rancangan mesin *sandblasting* dengan mesin *sandblasting* yang sudah ada. Kapasitas mesin *sandblasting* yang ada sekarang hanya mampu menampung satu benda kerja dalam satu proses produksi dengan waktu siklus 2 menit, sedangkan usulan rancangan mesin *sandblasting* mampu menampung 3 benda kerja dalam satu proses produksi dengan waktu siklus 2menit. Perbandingan kapasitas dan waktu produksi antara usuan rancangan mesin *sandblasting* dengan mesin *sandblasting* yang sudah ada bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kapasitas dan waktu produksi antara Rancangan

	Kapasitas produksi	Waktu produksi
Mesin <i>sandblasting</i> yang sudah ada	1 benda kerja	2 menit
Usulan Rancangan mesin <i>sandblasting</i>	3 benda kerja	2menit

Berdasarkan waktu siklus usulan rancangan mesin *sandblasting* dan mesin *sandblasting* yang sudah ada memerlukan waktu yang sama. Usulan rancangan mesin *sandblasting* dibanding dengan mesin *sandblasting* yang ada sekarang lebih banyak menampung kapasitas produksi oleh karena itu usulan rancangan mesin *sandblasting* ini bisa menambah kapasitas produksi Pipa *Bushing Arm* CRV.

7.2 Analisis Biaya Pembuatan Mesin Sandblasting

Pada analisis perbandingan biaya pembuatan mesin sandblasting ini akan membandingkan biaya produksi untuk mesin sandblasting usulan rancangan dengan mesin sandblasting yang sudah ada sekarang. Biaya pembelian satu unit mesin sandblasting seharga Rp. 14.100.000 sedangkan biaya usulan rancangan mesin sandblasting berdasarkan perhitungan didapat seharga Rp. 18.087.029.53. Pembuatan usulan rancangan mesin sandblasting lebih mahal dibanding mesin sandblasting yang sudah ada dikarenakan usulan rancangan mesin sandblasting ada penambahan komponen untuk lebih memudahkan oprator dalam proses produksi seperti adanya motor listrik.

7.3 Analisis Perbandingan Biaya Proses Antara Mesin Sandblasting

Biaya proses yang dikeluarkan menggunakan mesin sandblasting yang ada sekarang sebesar Rp. Rp. 722.48 / produk, sedangkan dengan menggunakan usulan rancangan mesin sandblasting didapatkan biaya produksi sebesar Rp. 221.29/produk. Berdasarkan perhitungan biaya produksi untuk usulan rancangan mesin sandblasting lebih mahal dibandingkan dengan biaya produksi mesin sandblasting yang telah ada, dikarenakan ada penambahan komponen untuk menunjang produktivitas rancangan mesin sandblasting. Perbandingan kapasitas dan waktu produksi antara rancangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Kapasitas dan waktu produksi antara Rancangan

	Kapasitas	Ongkos
Mesin sandblasting yang sudah ada	1 benda kerja	722.48/produk
Usulan Rancangan mesin sandblasting	3 benda kerja	221.77/produk

Break event point pada usulan perancangan mesin sandblasting adalah.

Break event point =

$$\frac{\text{Biaya usulan rancangan pengembangan mesin sandblasting}}{|\text{Biaya produksi mesin sandblasting} - \text{Biaya produksi usulan rancangan mesin sandblasting}|} \quad (5)$$

$$\text{Break event point} = \frac{18.087.029.53}{|722,48 - 221,29|}$$

$$\text{Break event point} = 34.931,28 \sim 34.932 \text{ Produk}$$

Dengan nilai Break event point sebesar 34.932 produk bisa disimpulkan bahwa biaya usulan perancangan mesin sandblasting bisa tergantikan setelah memproduksi 34.931 produk atau selama 2 bulan 6 hari kerja.

8. KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

1. Perbandingan kapasitas dan waktu siklus antara mesin sandblasting yang ada dengan mesin sandblasting usulan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Kapasitas Dan Waktu Siklus Antara Mesin Sandblasting

	Kapasitas produksi	Waktu produksi
Mesin sandblasting yang sudah ada	1 benda kerja	2 menit
Usulan Rancangan mesin sandblasting	3 benda kerja	2menit

Berdasarkan waktu siklus antara mesin sandblasting yang ada dengan mesin sandblasting usulan sama-sama menghasilkan waktu 2 menit, akan tetapi kapasitas produksi yang dihasilkan mesin sandblasting usulan lebih banyak dibanding mesin sandblasting yang sudah ada yakni 3 unit produk dalam satu kali proses.

2. Biaya pengadaan mesin *sandblasting* yang ada sekarang adalah Rp. 14.100.000 sedangkan mesin *sandblasting* usulan perusahaan harus mengeluarkan biaya Rp. 18.087.029.53.
3. Perbandingan kapasitas produksi per hari dan ongkos produksi per *unit* antara mesin *sandblasting* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Kapasitas dan ongkos produksi antara mesin *sandblasting*

	Kapasitas per hari	Ongkos
Mesin <i>sandblasting</i> yang sudah ada	210 <i>unit</i>	722.48/produk
Usulan Rancangan mesin <i>sandblasting</i>	630 <i>unit</i>	221.77/produk

Bila dilihat dari table diatas mesin *sandblasting* usulan akan menghemat biaya produksi sebesar 69,3% dari biaya produksi mesin *sandblasting* yang sudah ada sekarang.

4. Nilai *break event point* sebesar 36.069 bisa disimpulkan bahwa biaya usulan perancangan mesin *sandblasting* bisa tergantikan setelah memproduksi 36.069 produk atau selama 2 bulan 8 hari kerja.

8.2 Saran

Hasil analisis dari permasalahan yang dihadapi oleh CV. Timur Raya Teknik adalah mesin *sandblasting* yang ada sekarang hanya mampu menampung satu *unit* benda kerja dalam satu kali proses. Sehingga perusahaan sering tidak mampu memenuhi permintaan dari konsumen. Oleh karena itu perlu ditingkatkannya produktivitas perusahaan.

CV. Timur Raya Teknik dapat menggunakan usulan mesin *sandblasting* karena hasil dari analisis menunjukkan bahwa mesin *sandblasting* usulan dapat meningkatkan produktivitas produksi. Meskipun biaya pengadaan mesin *sandblasting* usulan lebih mahal dibanding mesin *sandblasting* yang ada sekarang akan tetapi ongkos produksi per *unit* produk lebih murah.

Penelitian ini pun dirasa belum sempurna, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan. Dimana usulan yang diberikan dibuat dalam bentuk *prototype* untuk diuji efektivitas dari usulan serta kemungkinan penambahan kapasitas produksi diluar dari pemenuhan permintaan perusahaan.

REFERENSI

- Ganjar, Dalmasius. (2012). *Pemrograman CNC & Aplikasi di Dunia Industri*. Bandung : Informatika.
- Groover, M. P. (2002). *Fundamentals of modern manufacturing*. New jersey : Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Pahl, G., Beitz, W. (2010). *VDIGuideline2222, Systematic approach to the development and design of technical system and products*.Verein Deutscher Ingenieure. Berlin : Beuth Verlag.
- Sularso (1997). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.