

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan Putu Hadi Setyarini dan Erwin Sulisty, (2011). Tekanan dan sudut penyemprotan pada proses sand blasting mempunyai pengaruh yang nyata terhadap laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430, dimana semakin besar tekanan dan sudut penyemprotan maka laju korosinya menurun. Laju korosi rata-rata terendah sebesar 0.0000186 mpy (Mils Per Year) terjadi pada tekanan 5,5 bar dan sudut penyemprotan 90°, sedangkan laju korosi rata-rata tertinggi terjadi pada tekanan penyemprotan 4 bar dan sudut penyemprotan 60° yaitu sebesar 0.000832 mpy (Mils Per Year).

Menurut ASCOATINDO, (2014). Pembersihan dengan abrasif, pada prinsipnya menggunakan peristiwa impact, partikel pasir yang berkecepatan tinggi menabrak permukaan baja. Akibatnya, kontaminan yang ada dipermukaan seperti karat, kotoran, debu, dan bekas coating bisa dibersihkan dari permukaan. Disamping membersihkan permukaan, proses Abrasive blasting juga bertujuan untuk membuat kekasaran permukaan atau menciptakan profil. Sehingga daya rekat antara material coating dan benda kerja maksimal.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan Wira Prasetio Bangun, dkk, (2017). Kekasaran permukaan merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengerjaan material logam, misalnya pengecatan.

dan pelapisan logam. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan kekasaran tertentu pada permukaan material adalah proses *sandblasting*. Proses ini dilakukan dengan menyemprotkan abrasive material, biasanya berupa pasir silika dengan tekanan yang relatif tinggi ke permukaan material. Hasil uji menunjukkan variasi waktu penyemprotan menghasilkan perubahan nilai kekasaran permukaan yang kecil. Ukuran partikel juga berpengaruh terhadap kekasaran permukaan benda uji.

## 2.2 Dasar Teori

*Sandblasting* adalah metode untuk membersihkan permukaan material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dan lain sebagainya atau untuk memperoleh karakter profil material baik untuk memperkasar ataupun memperhalus, metode ini sering diaplikasikan pada permukaan yang berbahan dasar logam. Proses ini umumnya dilakukan sebelum melakukan proses pelapisan permukaan material dengan tujuan untuk meningkatkan daya rekat lapisan permukaan. Metode pembersihan permukaan dengan *Sandblasting* dilakukan dengan menyemprotkan partikel padat dengan ukurangrit 18 – 40 seperti pasir silika atau steel grit dengan tekanan yang relatif tinggi pada suatu permukaan. Selain itu juga tujuan dari pembentukan profil kekasara ini adalah untuk perekat lapisan agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung.

Tingkat kekasarannya diakibatkan oleh tembakan partikel-partikel kecil yang keras dan tajam ke permukaan material dengan kecepatan yang relatif tinggi. Akibat tumbukan oleh partikel-partikel tersebut pada permukaan material dengan

kecepatan yang relatif tinggi, material pada permukaan mengalami deformasi plastis dan mengalami perubahan kekasaran material. Besarnya deformasi dan kekasaran permukaan yang terjadi sangat bergantung pada ukuran, berat jenis, kekerasan partikel blasting, kecepatan partikel, dan sudut tembak, serta lama waktu tembakan. Semburan pasir abrasive yang tidak terkena permukaan dapat menyembur sejauh dua puluh meter dengan kondisi *gun blasting* mengarah ke arah horisontal. Maka dari itu penggunaan alat atau metode pembersihan dengan cara *sandblasting* harus dioperasikan dengan sangat hati-hati.

### **2.2.1 Prinsip Dasar Perontokan Cat**

Pengecatan merupakan salah satu cara pencegahan korosi. Untuk meningkatkan hasil pengecatan yang baik, perlu dipilih jenis cat berdasarkan penggunaan atau bahan kimia pengikatnya. Meskipun demikian, hasil pengecatan yang baik tergantung pada kondisi permukaan, dimana cat itu akan diaplikasikan, dengan kondisi permukaan yang baik maka cat akan melapisi logam dengan baik pula sehingga akan mampu menghambat laju korosi yang terjadi.

Selain melapisi besi dengan menggunakan cat, ternyata ada juga yang menginginkannya untuk membersihkan cat tersebut dengan alasan ingin merubah warna cat agar tidak bosan dan terkesan monoton. Untuk di jaman yang sudah mulai berkembang, ini banyak cara-cara yang bisa di jadikan sebagai refrensi dalam cara penghilang cat pada kendaraan.

#### **a. Teknik Pembakaran**

Teknik ini biasanya teknik yang paling banyak dikerjakan oleh tukang cat mobil, selain cepat teknik ini akan memakan waktu yang relative singkat.

Kelemahan teknik teknik ini kita akan banyak menggunakan kenteng sehingga akan memakan waktu yang lama. Disamping itu juga kekurangan teknik menghilangkan dempul dengan dibakar akan mengakibatkan plat besi akan semakin urang lentur, maka dari itu teknik ini sekarang jarang sekali kita gunakan.

b. Teknik Gerinda

Cara menghilangkan cat pada kendaraan dengan gerinda masih sering kita gunakan pada proses pengelontokan cat yang hanya untuk daerah tertentu saja. Untuk pengrontokan cat seluruh bodi cara ini kurang efektif karena disamping memakan waktu yang lama juga akan menemui kesulitan pada area tertentu.

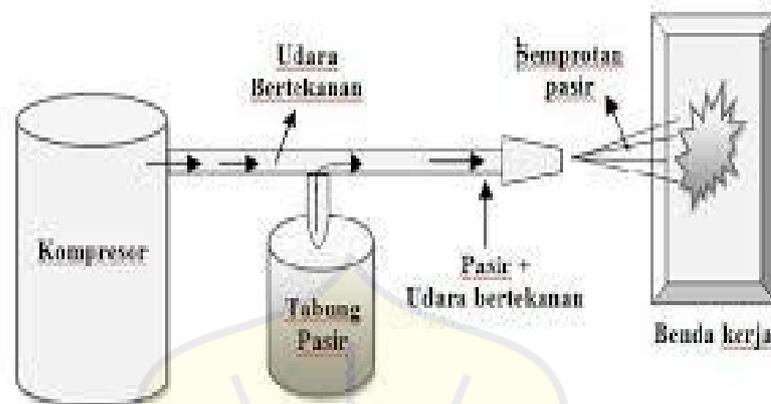
c. Teknik cairan kimia (remover)

Pada teknik ini kita hanya mengoleskan saja cairan kimia (remover) keseluruhan bodi kemudian tunggu beberapa menit, setelah beberapa menit kemudian kita bisa membersihkannya dengan scrub. Proses ini juga memakan waktu yang lumayan cepat dan praktis karena plat bodi akan aman karena tidak ada proses pemanasan maupun menggunakan gerinda yang kemungkinan sekali bisa mengenai plat bodi aslinya.

d. Teknik *Sandblasting*

Merupakan *surface treatment*, perbersihan permukaan logam dengan disemprotkan pasir bertekanan angin tinggi. *Sandblasting* berguna untuk membersihkan karat, bekas oli, penggantian cat pada kendaraan dan kotoran lainnya yang sifatnya sangat melekat. Hanya dengan menyemprotkan partikel

pasir pada permukaan logam yang mau di bersihkan. Teknik ini biasa digunakan untuk membersihkan kapal laut pada korosi.



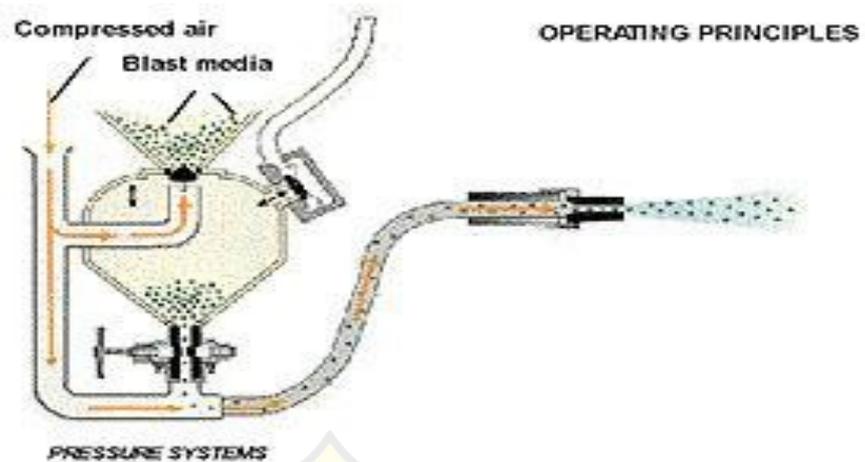
Gambar 2.1 Teknik *sandblasting*  
(Setyarini dan Sulistyono, 2011)

### 2.2.2 Jenis-jenis Proses *Sandblasting*

*Sandblasting* terbagi atas dua jenis, yaitu *sandblasting* kering atau biasa disebut *dry sandblasting* dan *sandblasting* basah atau biasa disebut *wet sandblasting* atau yaitu:

#### a. *Dry Sandblasting*

Rangkaian kegiatan persiapan permukaan dengan cara menambahkan menembakan partikel padat seperti pasir silika ke suatu permukaan dengan tekanan tinggi sehingga terjadi tumbukan dan gesekan pada permukaan benda uji. *Dry Sandblasting* dipilih karna proses ini paling cepat dan efisien untuk membersihkan permukaan material yang terkontaminasi oleh berbagai kotoran seperti karat, oli, minyak, dan cat pada material permukaan. Efek dari *blasting* ini membuat permukaan menjadi kasar dan permukaan kasar ini membuat cat baru dapat melekat dengan kuat.

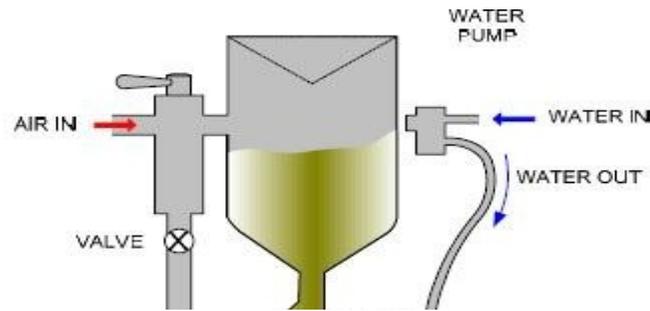


Gambar 2.2 Proses *dry blasting*

(Metallizing equipment co)

b. *Wet Sandblasting*

Proses yang sama dengan sandblasting. Bedanya pada proses ini penyemprotan pasir yang di campur dengan air serta unsur additive sebagai bahan pencegah kedalam pasir agar tidak menimbulkan percikan api dan debu pasir yang dapat mengganggu proses produksi. Wet Sandblasting biasa di aplikasikan untuk area khusus yang sangat sensitif terhadap percikan api dan debu, dan juga di ruang produksi.



Gambar 2.3 Proses *wet blasting*

(Arifidya. 2015)

SLURRY E

Selain jenis-jenis yang ada diatas masih banyak jenis *sandblasting* seperti *dry ice blasting*, *bead blasting* dan *soda blasting*. Pada prinsipnya metode tersebut masih mirip dengan *dry blasting* dan *wet blasting* dimana suatu media didorong dengan aliran udara bertekanan tinggi atau gas inert lainnya untuk menghantam permukaan yang akan dibersihkan.

Aplikasi *sandblasting* biasanya digunakan oleh perusahaan- perusahaan yang bergerak dibidang oli dan gas, industri, ataupun fabrikasi guna membersihkan atau mengupas lapisan yang menutupi sebuah objek yang biasanya berbahan dasar metal atau besi dengan bantuan butiran pasir khusus yang di tembakan melalui kompresor bertekanan tinggi menuju ke *pot blasting* atau wadah yang gunanya untuk menampung pasir abrasive lalu menuju *nozzle* yang berguna untuk menyemprotkan ke objek yang akan dibersihkan menggunakan alat *sandblasting*. Adapun dari alat *sandblasting* ini pastinya memiliki keuntungan dan kerugian tersendiri yaitu:

Keuntungan :

- Membersihkan permukaan material dari kontaminasi seperti karat,tanah, minyak, cat dan lainnya.

- Menghapus cat lama yang sudah rusak atau pudar.
- Membuat profile kekasaran pada permukaan metal sehingga cat lebih melekat.

Kerugian :

- Aplikasi metode *sandblasting* menimbulkan paparan radiasi internal dan eksternal yang tinggi.
- Menimbulkan pencemaran debu yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan jika pengoprasikan *sandblasting* dilakukan di tempat terbuka.

Adapun juga hal-hal yang dapat mempengaruhi dari hasil proses *sandblasting* ini antara lain:

- Ukuran butir

Ukuran butir berkaitan dengan bentuk profil permukaan yang terbentuk. Pada butiran yang kecil, bentuk profil permukaan yang dihasilkan cenderung lebih halus dibandingkan dengan ukuran butir yang lebih besar.

- Sudut penyemprotan

Sudut penyemprotan adalah besarnya sudut yang digunakan dalam penyemprotan antara *nozzle* dengan benda kerja yang disemprotkan sudut yang biasa digunakan dalam penyemprotan.

- Tekanan penyemprotan

Tekanan penyemprotan mempengaruhi daya dari abrasifnya. Semakin besar tekanan yang digunakan, maka daya abrasivenya juga semakin besar.

- Jarak penyemprotan

Jarak penyemprotan adalah jarak antara nozzle dengan benda kerja yang disemprot. Jarak penyemprotan bisa diatur sesuai dengan hasil yang diinginkan.

- Waktu penyemprotan

Waktu penyemprotan permukaan dapat mempengaruhi kekasaran permukaan benda kerja. Semakin lama penyemprotan, maka permukaan yang dihasilkan semakin kasar. Rentang waktu yang digunakan ketikaproses penyemprotan biasanya didasarkan pengalaman operator. Dalam beberapa kasus waktu yang diperlukan selama 40-80 detik untuk setiap luasan penyemprotan.

### **2.3 Komponen-komponen Sandblasting**

#### **1 Kompresor**

Kompresor disini sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan angin yang dibutuhkan oleh alat penyemburan dan pernapasan. Kompresor juga harus memiliki saluran penyaring air dan minyak karena kualitas angin yang dihasilkan harus benar-benar kering dan tidak boleh mengandung air dan minyak yang nantinya dapat mengontaminasi permukaan yang akan dibersihkan.

#### **2 Selang udara**

Untuk menggunakan udara bertekanan yang telah tersimpan dalam tabung penyimpanan kompresor membutuhkan selang angin khusus yang digunakan untuk menyalurkan angin dari kompresor ke *pot blasting* atau wadah pasir

abrasive. Selang ini pada umumnya terbuat dari karet dengan kemampuan tekanan dan ukuran diameter yang bervariasi.

### 3 *PotBlasting*

Mesin penyemburan atau alat penampung pasir yang diperlukan untuk melakukan pembersihan. Pasir abrasive dan angin dengan tekanan yang tinggi akan bersatu dalam mesin atau wadah ini yang biasa dinamakan *blasting pot*.

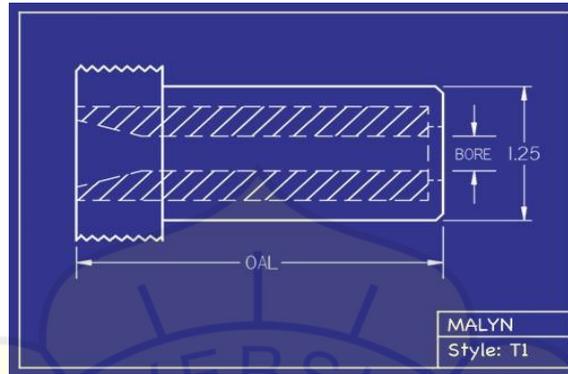
### 4 Selang *blasting*

Alat yang digunakan untuk menyalurkan tekanan angin dari *potblasting* ke *gunblasting*. Ukuran selang *blasting* yang digunakan untuk penyemburan harus memiliki diameter 4 kali lebih besar dari diameter *blasting nozzle* yang akan kita gunakan. Selang ini membawa tekanan angin dan abrasive yang ditampung oleh *blasting pot* sebab itu selang *blasting* harus memiliki ketahanan yang kuat. Selang *blasting* juga harus memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi agar tidak sulit pada saat digunakan untuk alasan keselamatan kerja gunakan selalu selang yang terdiri dari tiga lapis atau *three-play blast hose*.

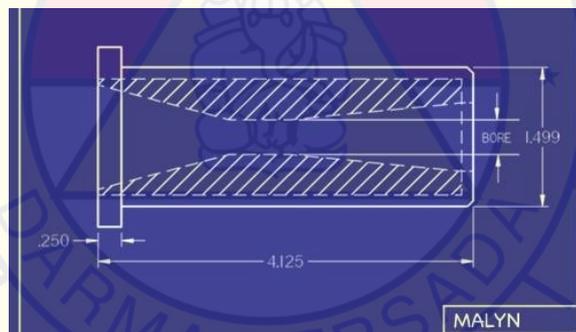
### 5 *Nozzle*

*Nozzle blasting* yang berhubungan dengan jenis, ukuran dan bahan *nozzle blasting* berhubungan erat dengan kecepatan produksi dan hasil pembersihan permukaan. Terdapat 2 (dua) jenis *nozzle blasting* yaitu *straight-bore* dan *venturi*. *Venturi* pada umumnya digunakan untuk permukaan yang lebar dan untuk membersihkan permukaan baru atau pembersihan secara menyeluruh terhadap permukaan lama. Sedangkan untuk jenis *straight-bore* digunakan untuk pembersihan dengan permukaan kecil dan pembersihan pelapisan permukaan

pelapisan. Bahan *nozzle* ada yang terbuat dari kramik, tungsten, silicon, carbide, dan boron silicon masing-masing memiliki ketahanan dari umur pemakaian yang berbeda.



Gambar 2. 4 *Nozzle straight bore*



Gambar 2.5 *Nozzle venture*  
(Industrial supply, inc)

## 6 Pakaian pelindung dan pernafasan

Pakaian pelindung atau *blasting hood* yang digunakan harus dapat menutupi kepala, wajah, leher, dan bahu dengan rapat dan dilengkapi alat bantu pernafasan yang dapat memasok dengan cukup kadar angin yang bersih. Pakaian pelindung yang digunakan harus tahan terhadap benturan balik dari

abrasive yang dapat disemburkan. Sarung tangan pelindung dan sepatu boot yang sesuai harus digunakan selama penyemburan untuk menjaga perkerja supaya terhindar dari kecelakaan kerja.

## **2.4 Macam–macam Jenis Pasir Blasting**

### **2.4.1 Jenis Pasir Steel Shot**

Jenis pasir silika dengan tekstur halus seperti pasir pada umumnya dan diaplikasikan untuk proses *sandblasting*. Kegunaan pasir ini untuk membersihkan plat yang baru datang dari pabrik untuk menghilangkan anti folling yang dilapiskan pada plat.

### **2.4.2 Jenis Pasir Steel Grit**

Jenis pasir silica dengan tekstore lebih kasar dan memiliki sudut keruncingan pasir jenis ini biasa diaplikasikan untuk proses *sandblasting* pada saat kapal docking, dan pada saat pembuatan kapal baru sebelumdijadikan satu dijadikan kapal utuh dilakukan proses sandblasting dan painting terlebih dahulu. Kegunaan pasir ini untuk membersihkan plat hingga membuat bekas–bekas lubang kecil pada permukaan plat dan jika ingin melihatnya harus menggunakan mikroskop.

## **2.5 Pengertian Abrasive**

Abrasive adalah bahan yang digunakan untuk membersihkan dan mengasarkan permukaan. Bahan ini disembur dengan menggunakan tekanan yang tinggi dengan suatu alat yang sering dikenal dengan sebutan *pot blasting* atau wadah pasir abrasive. Selain tingkat kebersihan yang diperlukan suatu pelapisan dasar umumnya menuntut kekasaran permukaan agar dapat merekat dengan baik sehingga dapat

memberikan perekatan dengan baik sehingga memberikan perlindungan yang di harapkan.

### **2.5.1 Jenis-jenis Pasir Abrasive**

#### *1. Silika Sand*

Merupakan bahan mineral alam yang terdiri dari kristal silika dan memiliki bentuk yang agak runcing. Kelebihannya efektif dalam membersihkan permukaan dengan baik kekurangannya tidak bisa berulang kali, sangat rapuh dan menimbulkan banyak debu yang kurang baik untuk kesehatan manusia yang dapat menyebabkan penyakit siliconis atau penyakit paru-paru karena kandungan dari silika yang sangat tinggi.

#### *2. Garnet*

Merupakan bahan material alam yang terdiri dari almandite, memiliki bentuk yang agak runcing kelebihan nya memiliki bentuk yang agak runcing dan sifatnya yang keras dan berat tersebut memberikan keefktifan dalam membersihkan dan menciptakan profil (kerusakan pada plat) dengan baik, tidak mudah rapuh dan dapat digunakan berulang kali. Umumnya memiliki kandungan silika bebas kurang dari 0,1%.

#### *3. Steel Shot*

Merupakan bahan abrasive yang diproduksi dari baja yang memiliki bentuk yang bundar dan memiliki silica bebas kurang dari 1%. Steel shot baik digunakan untuk membersihkan permukaan namun kurang efektif dalam menciptakan kedalaman profil (kerusakan pada plat) oleh sebab itu umumnya

dengan abrasive jenis steel grit. Dapat digunakan kembali untuk beberapa kali dan dipakai untuk shop blasting saja (pekerjaan blasting dalam ruang tertutup).

#### 4. *Steel Grit*

Merupakan bahan abrasive yang diproduksi dari baja namun memiliki bentuk yang ngga meruncing mengandung silica bebas kurang dari 1%. Abrasive jenis ini dapat berkarat dan dapat mengontaminasi permukaan yang dibersihkan oleh sebab itu sebelum digunakan harus diperhatikan apakah abrasive tersebut berkarat atau tidak sebelum digunakan. dapat digunakan berkali-kali tetapi digunakan untuk shop blasting (pekerjaan blasting dalam ruang tertutup).

#### 5. *Coal Slag*

Merupakan ampas hasil oleh pembakaran industry yang mengandung silica bebas kurang dari 1% dan memiliki bentuk persegi empat atau agak lonjong dan mempunyai kekerasan 6 Mohs dengan berat yang lebih berat jika dibandingkan pasir silica. Abrasive jenis ini dapat digunakan untuk membersihkan permukaan logam dan memperoleh kedalaman profil yang cukup dalam. Umumnya tidak digunakan untuk beberapa kali karena sifatnya rapuh.

#### 6. *Copper Slag*

Merupakan ampas hasil industri yang berasal dari peleburan tembaga berbentuk persegi empat atau agak lonjong dan mempunyai kekerasan Mohs dengan berat yang lebih berat jika dibandingkan dengan pasir silica. Abrasive

jenis ini dapat digunakan untuk membersihkan dan menciptakan profil dipermukaan tetapi memiliki kelemahan sering menempel didalam celah profil dan harus dibersihkan dengan seksama.

#### 7. *Aluminium Oxide*

Merupakan jenis sintetik abrasive yang mempunyai tingkat kekerasan yang sangat tinggi dan dapat membersihkan dan menciptakan kekerasan permukaan dengan cepat karena beratnya dan bentuk nya yang memiliki sudut sangat runcing. Dipakai untuk sop blasting dan dapat digunakan berulang kali untuk membersihkan permukaan.

#### 8. *Silicon Carbide*

Merupakan jenis sintetik abrasive yang memiliki kekerasan yang sangat tinggi. Dapat membersihkan dan menghasilkan profil dalam permukaan dengan cepat karena memiliki sudut yang sangat runcing. Dapat digunakan berulang kali untuk membersihkan permukaan.

### **2.6 Persamaan Kontinuitas**

Persamaan kontinuitas menyatakan bahwa debit fluida yang memasuki pipa yang sama dengan debit fluida yang keluar dari pipa. Faktor yang berpengaruh pada persamaan kontinuitas adalah kecepatan aliran dan luas penampang. Debit merupakan jumlah volume fluida per satuan waktu yang mengalir pada luas penampang tertentu.

Menurut (Khabibullah Enggal Mahardhika, 2020) maka debit aliran dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$V =$

$$\frac{Q}{A} \dots (2.1)$$

Keterangan:

$Q =$  Debit aliran ( $m^3/s$ )

$V =$  Kecepatan aliran ( $m/s$ )

$A =$  Luas Penampang ( $m^2$ )

