

PERANCANGAN REAKTOR PEMBANGKIT ACETYLENE

Yusrizal¹⁾ dan Noto Wirot²⁾

¹⁾Dosen Sekolah Tinggi Teknologi Dumai

²⁾Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, Riau, Indonesia

e-mail: notowirotosttd@gmail.com ; yusrizalnusantara@gmail.com

Abstrak

pengelasan oxy-acetylene digunakan untuk proses pemanasan material dan pengelasan pada pelat tipis atau baja karbon rendah, masalah utama pengelasan pelat yang tipis dan memanaskan material merupakan permasalahan yang kerap sekali terjadi seperti material yang berlubang dan membutuhkan waktu pengerjaannya yang lama yang mengakibatkan hasil pengelasan menjadi tidak optimal dan waste produksi. Dalam penelitian dengan perbandingan rancangan. Rancangan yang dibandingkan adalah rancangan yang sudah ada dipasaran saat ini, lalu selanjutnya yaitu pemuatan sketsa dan rancangan untuk menghasilkan rancangan yang akan di buat dengan memberikan solusi atas permasalahan yang ada pada rancangan sebelumnya. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil dari rancangan ini dapat mengatasi solusi dari permasalahan dalam menghasilkan gas acetylene dengan menyimpan pada tabung induk dengan kapasitas 6 bar dan retor terpisah sehingga dapat mempermudah dalam operasional dan memberikan keamanan saat penggunaan serta perawatan yang mudah.

Kata kunci: Acetylene, Pengelasan, Perancangan, Oxy acetylene, Retor.

PENDAHULUAN

Pengelasan oxy-acetylene adalah proses pengelasan secara manual dimana permukaan logam yang akan disambung mengalami pemanasan hingga mencair oleh nyala gas acetylene melalui pembakaran C_2H_2 dan O_2 dengan atau tanpa logam pengisi dimana proses penyambungannya tanpa tekanan. (Fajar putra perdana, 2017).

Pada umumnya pengelasan oxy-acetylene digunakan untuk proses pemanasan material dan pengelasan pada pelat tipis atau baja karbon rendah, masalah utama pengelasan pelat yang tipis dan memanaskan material merupakan permasalahan yang kerap sekali terjadi seperti material yang berlubang dan membutuhkan waktu pengerjaannya yang lama yang mengakibatkan hasil pengelasan menjadi tidak optimal dan waste produksi.

Di pasaran saat ini, umumnya las oxy-acetylene menggunakan generator sistem celup dan tetes dengan kapasitas 2,5 Bar, penggunaan generator acetylene ini masih minim dalam hal keamanan pengoperasian, bangunan generator yang dibuat secara permanen sehingga sulitnya saat akan melakukan perawatan.

Melihat dari penggunaan dan permasalahan diatas sehingga penulis akan membuat sebuah rancangan reaktor pembangkit acetylene dengan kapasitas penyimpanan lebih besar dari yang ada dipasaran saat ini yaitu sebesar 6 bar, dengan memperhatikan keamanan operasional dengan pembuatan reaktor yang terpisah dari tabung penyimpanan serta perawatan yang lebih mudah sehingga dapat melakukan kinerjanya secara maksimal dan membantu dalam proses pemanasan material dan pengelasan pelat yang tipis lebih optimal dibandingkan dengan reaktor acetylene yang sudah ada di pasaran saat ini. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan melakukan penelitian dalam tugas akhir ini dengan judul PERANCANGAN REAKTOR PEMBANGKIT ACETYLENE.

LANDASAN TEORI

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai Reaktor Pembangkit Acetylene telah banyak dilakukan antara lain Dominggus G.H. Adoe dan Rima nindia selan (2016) dengan

judul penelitian “Rancang bangun *generator* asetilin untuk pengelasan pelat *body* kendaraan” Hasil dari penelitian ini yaitu *generator* yang dihasilkan dengan panjang keseluruhan dimensi *generator* 1510 mm dengan menggunakan *generator* sistem tetes serta dilengkapi dengan sistem katup pengisian di dalam tabung reaksi.

Fajar putra perdana (2017) dengan judul penelitian “Rancang bangun sistem pengendalian level tangki air pada *reaktor* karbid di OAW (*Oxy-acetylene welding*) di bengkel las DIRAL MENUR Surabaya” Hasil dari penelitian ini yaitu pengendalian sistem air pada *reaktor* karbid menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 dan ATMEGA 8535 sebagai kontroler dan di tampilkan di LCD.

Dita febrina nur wikani (2013) dengan judul penelitian “kaji banding kualitas *repair welding* dengan metode pengelasan oksi asetilin, TIG dan MIG dengan perlakuan PWHT *cast wheel* alumunium” hasil dari penelitian ini membuktikan pengelasan dengan oksi asetilin mendapatkan nilai kekerasan paling tertinggi dengan pengelasan nyala api *netral*.

Novriady handra dan peri indra yudi (2011) dengan judul penelitian “studi hasil kekuatan las *oxy-acetylene* pada variasi kampuh” hasil dari penelitian ini yaitu kekuatan tarik hasil pengelasan pada kampuh V dan paling terkecil pada kampuh U menggunakan sistem pengelasan api karburasi dan pengelasan mundur.

Aditya setyawan bayu aji,dkk (2012) dengan judul penelitian “Rancang bangun *generator* asetelin sistem tetes tekanan 2 Bar” Hasil dari penelitian ini menghasilkan *generator* asetelin dengan kapasitas 2 bar dan dapat mereaksikan 300 gram karbida dengan tekanan 1 bar sekali reaksi.

Pengelasan dengan Gas Oksi-Asetilin.

Las Gas Oksi-Asetilen digunakan untuk memotong dan menyambung benda kerja yang terbuat dari logam (plat besi, pipa dan poros). Pengelasan dengan gas dilakukan dengan membakar bahan bakar gas yang dicampur dengan oksigen (O_2) sehingga menimbulkan nyala api dengan suhu tinggi (3000°) yang mampu mencairkan logam induk dan logam pengisinya. Jenis bahan bakar gas yang digunakan asetilen sehingga cara pengelasan ini dinamakan las oksi-asetilen. Nyala asetilen diperoleh dari nyala gas campuran oksigen dan asetilen yang digunakan untuk memanaskan logam sampai mencapai titik cair logam induk. Pengelasan dapat dilakukan dengan atau tanpa logam pengisi. Oksigen diperoleh dari proses elektrolisa atau proses pencairan udara. Oksigen ini disimpan dalam silinder baja pada tekanan tertentu. Gas asetilen (C_2H_2) dihasilkan dari reaksi kalsium karbida dengan air.

Kalsium Karbida, Asetelin dan Oksigen.

1. Kalsium karbida atau Karbit.

a. Karbit

Kalsium *karbida* atau karbit adalah sebuah senyawa kimia dengan rumus kimia CaC_2 . Senyawa murninya tidak berwarna, tetapi kalsium *karbida* yang biasanya digunakan warnanya adalah abu-abu atau coklat dengan kandungan CaC_2 hanya sekitar 80-85%.

b. Asetilena

Asetilena adalah suatu hidrokarbon yang tergolong kepada *alkuna*, dengan rumus C_2H_2 . Asetilena merupakan *alkuna* yang paling sederhana, karena hanya terdiri dari dua atom karbon dan dua atom hydrogen.

2. Oksigen atau Zat Asam

Oksigen atau zat asam adalah unsur kimia dalam sistem tabel periodik yang mempunyai lambang **O** dan nomor atom 8. Oksigen merupakan unsur golongan *kalkogen* dan dapat dengan mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya (utamanya menjadi oksida). Pada temperatur dan tekanan standar, dua atom unsur ini berikatan menjadi dioksigen, yaitu senyawa gas diatomik dengan rumus O_2 yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau.

Peralatan Las Oksi Asetilin

Adapun peralatan yang digunakan untuk pengelasan las oksi-asetilin adalah sebagai berikut:

1. Tabung Gas Oksigen dan Asitilen
2. Katup Tabung
3. *Regulator*
4. Selang Gas
5. *Torch* (Pembakar)
6. Pematik api Las

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Bengkel Lestari Bengkalis yang dilaksanakan mulai dari September-Oktober 2017, Objek yang diteliti adalah proses pembuatan *reaktor* pembangkit *acetylene*. Data yang di ambil oleh peneliti adalah data skunder yang umumnya diperoleh dari sumber ke perpustakaan seperti literatur-literatur, internet, jurnal-jurnal penelitian terdahulu tentang perancangan *reaktor* pembangkit *acetylene* dan sumber-sumber lainnya yang erat hubungannya dengan penelitian ini sedangkan data primer yaitu berupa rancangan pembangkit *acetylene* yang sudah ada sebelumnya dan beredar dipasaran saat ini.

HASIL PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data yang dibutuhkan dalam pengolahan data dan perancangan *reaktor* pembangkit *acetylene*.

Pengumpulan Data Spesifikasi *Reaktor* Pembangkit *Acetylene*

Data yang dikumpulkan adalah spesifikasi *reaktor* pembangkit *acetylene* yang telah beredar dipasaran sebagai data awal untuk perancangan, dengan data yang terkumpul, yaitu:

1. *Reaktor* pembangkit *acetylene* yang berada di pasaran memiliki tabung penyimpanan yang kapasitasnya bervariasi yang pada umumnya lebih besar dari tabung gas LPG 14 Kg tetapi dengan tekanan tabung maksimal 2,5 Bar.
2. Sistem kerja pembangkit *acetylene* yang berada dipasaran saat ini menggunakan *generator* sistem celup, tetes dan kombinasi dimana proses reaksi terjadi pada 1 (satu) tabung dan langsung penggunaan dari hasil reaksi yaitu gas *acetylene*.
3. Sistem keamanan operasional dan perawatan *reaktor* pembangkit *acetylene* yang berada di pasaran saat ini hanya menggunakan *regulator* sebagai penahan api balik sehingga ini membuat tabung penyimpanan dan sekaligus reaksi menjadi panas yang tingkat panasnya kontinu bertambah.

Konsep Rancangan

Konsep rancangan ini memiliki beberapa perjabaran fungsi produk, yang bertujuan untuk menghubungkan permasalahan dengan pemecahannya secara langsung, dengan mempertimbangkan *input*, *output*, objek yang digunakan, serta fungsi kerja produk itu sendiri. Penjabaran fungsi kerja produk itu sendiri. Adapun penjabaran fungsi dari konsep terpilih dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Tabel konsep rancangan

Fungsi	Hasil Rancangan
Menyimpan gas <i>acetylene</i>	Tabung
Pengantar gas	Selang
Pengisian gas	<i>Retor</i>
Penggabungan gas	<i>Brander</i>
Mengatur api tidak masuk kedalam tabung induk	Tabung <i>safety</i>

Sumber: Penelitian 2017

Ada beberapa tahapan dalam membuat *reaktor* pembangkit *acetylene* yaitu:

1. Pembuatan tabung Penyimpanan Gas *acetylene* (Tabung Induk).
2. Pembuatan Tabung Air.
3. Pembuatan Tabung *Safety*.
4. Pembuatan *Reaktor* Karbida.
5. Pembuatan Pemegang.
6. Pembuatan Penyambung *Regulator*.

Proses Perakitan/Assembly

Adapun proses perakitan *reaktor* pembangkit *acetylene* ini meliputi:

1. Perakitan Tabung Induk dengan pipa alir gas
2. Perakitan Tabung induk dengan Pipa alir gas dan sambungan *regulator*.
3. Perakitan Tabung Air Dengan *Reaktor*
4. Perakitan Tabung air, *Retor* dan Pipa Aliran Gas
5. Perakitan Tabung Air, *reaktor* dan Pipa Aliran Gas ke Tabung Induk
6. Perakitan Tabung *Safety* ke Tabung Induk
7. Perakitan keudukan
8. Proses Pengecatan

Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mereaksikan kalsium karbida dengan air.

Tabel 2. Hasil pengujian

No	Berat Karbida (Gram)	Volume Air (Liter)	Hasil <i>Acetylene</i> (Bar)
1	300	2	2,3
2	500	3	5
3	600	4	6,4

Sumber: Penelitian, 2017

Standar Operasional Prosedur (SOP)

1. Tahap Persiapan

Adapun yang harus dilakukan pada tahap persiapan ini untuk *reaktor* pembangkit *acetylene* ini adalah sebagai berikut:

1. Pastikan semua komponen dari *reaktor* pembangkit *acetylene* dan komponen pendukung melakukan operasional telah lengkap, meliputi seluruh komponen *reaktor* pembangkit *acetylene*, oksigen, selang, *torch* dan pemantik.
2. Periksa dan pastikan instalasi pada *reaktor* pembangkit *acetylene* sudah pada kondisi terkunci dengan benar meliputi sambungan baut, sambungan selang, sambungan *regulator* dan *seal* pada *retor*.
3. Periksa dan pastikan kran air pada tabung air dapat digunakan dan pastikan kran pada posisi tertutup.
4. Periksa dan pastikan *regulator* dan *safety valve* dalam kondisi dapat digunakan.
5. Selalu gunakan air bersih untuk pengisian tabung air dan tabung *safety*.
6. Gunakan kalsium karbida minimal kemurnian 80%.
7. Proses reaksi dilakukan secara bertahap sesuai prosedur.
8. Prosedur proses reaksi
 - a. Periksa dan pastikan tabung *safety* dan tabung air sudah terisi.
 - b. Pastikan kalsium karbida sudah ada pada *retor*.
 - c. Buka kran pada tabung air.
 - d. Pada saat terjadi reaksi pada *retor* tunggu hingga selesai.
 - e. Tunggu hingga gas *acetylene* menyusut pada tabung penyimpanan
 - f. Gas *acetylene* dapat digunakan untuk operasional.

2. Tahap Penggunaan

Adapun tahap penggunaan dari *reaktor* pembangkit *acetylene* adalah sebagai berikut:

1. *Setting* tekanan penggunaan (sesuai kebutuhan) pada tabung *acetylene* dan tabung oksigen. (Penggunaan *standart* 5 Bar oksigen dan 1 Bar *acetylene*).
2. Gas *acetylene* dan oksigen di alirkan ke *torch* melalui selang.
3. *Setting* penggunaan tekanan pada *torch* untuk menghasilkan jenis nyala sesuai kebutuhan (Netral, Karburasi, Oksidasi).
4. Lakukan Pengelasan.

Perawatan

Tahap perawatan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Hindarkan alat dari tempat yang basah.
2. Selalu periksa instalasi dan sambungan saat akan menggunakan dan setelah menggunakan.
3. Lakukan pembersihan secara berkala.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun hasil dari perancangan *reaktor* pembangkit *acetylene* ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pengujian pada *reaktor* pembangkit *acetylene* ini dapat mereaksikan kalsium karbida dengan berat 100 gram maka gas *acetylene* yang dihasilkan 1 bar dengan kapasitas maksimal 6 Bar gas *acetylene*.
2. Dengan tekanan 5 bar maka gas bisa digunakan untuk mengelas dengan menggunakan api normal gas bisa digunakan selama kurang lebih 3,5 jam dengan tekanan 1 bar.

Saran

Adapun saran dari penulis sebagai berikut:

1. Pada saat proses reaksi hendaknya dilakukan secara bertahap.

2. Apabila alat tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama sebaiknya air dalam tabung dibuang dan pada saat akan digunakan kembali sebaiknya dilakukan pengecekan pada instalasi untuk menghindari kebocoran.
3. Lakukan perawatan setelah pemakaian alat, agar alat tetap terjaga serta tahan lama. Jika perlu buatlah jadwal perawatan berkala.
4. Gunakan alat *safety* (K3) dalam pengoperasiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Aditya Setiawan bayu Aji, dkk. (2012), Rancang Bangun Generator Asetelin Sistem Tetes tekanan 2 Bar, Universitas Diponegoro, Fakultas teknik, Semarang.
- [2].Dominggus G.H. Adoe, Rima nindia selan (2016), Rancang Bangun Generator Asitilin Untuk Pengelasan Plat Body Kendaraan, Universitas Nusa Cendana, Nusa Tenggara Barat. Vol.02, No.02.
- [3].Fajar putra perdana (2017), “Rancang Bangun Sistem Pengendalian Level Tangki Air Pada *Reaktor* Karbid Di OAW (*Oxy-acetylene welding*) di bengkel las DIRAL MENUR Surabaya.
- [4].Ginting R 2009, *Perancangan Produk*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5].Purba Immanuel 2015, *Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit*, Teknik Industri, Dumai.
- [6].Sutalaksana I.Z.,dkk., 2006, *Tenik Perancangan Sistem Kerja*, Teknik Industri, Bandung.

LAMPIRAN



Gambar 1. Rancangan Awal
Sumber: Penelitian 2017



Gambar 2. Produk Jadi
Sumber: Penelitian 2017



Gambar 3. Komponen-komponen *Reaktor Pembangkit acetylene*
Sumber: Penelitian 2017