

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses pembuatan Instalasi Gas Buang

1. Proses pembuatan

a. Membuat Desain dan Layout *Instalasi* gas buang

Proses membuat desain rangka menggunakan komputer desain yang terpasang *software Auto Cad*. Perencanaan pembuatan desain saluran pipa dan *layout* ujung penghisap merupakan tahap awal yang dituangkan dalam bentuk gambar dan keterangan ukuran. Desain saluran pipa maupun *layout* area kerja mengacu pada hasil konsultasi dengan dosen yang bersangkutan. Perancangan desain saluran pipa gas buang dan desain *layout* dibuat sesuai dengan kebutuhan komponen yang dipergunakan. Proses dimaksudkan agar pelaksanaan pengerjaan dapat dilakukan dengan tepat dan mendapat hasil sebaik mungkin.

b. Observasi Harga dan Pemilihan Bahan

Observasi kebutuhan bahan bertujuan untuk mencari tahu ketersediaan bahan yang dibutuhkan. Sebagai contoh pembelian bahan *acrylic* berukuran 766 mm x 900 mm x 3 mm yang telah ditentukan untuk mencari atau menemukan harga yang sesuai. Dari hasil observasi

di sejumlah toko besi dan bengkel, bahan-bahan yang direncanakan mudah untuk didapat dengan harga yang terjangkau dan cukup bersaing.

c. Mempersiapkan Alat

Sebelum mulai membuat rangka dan merakit komponen terlebih dahulu menyiapkan perlengkapan yang akan digunakan. Perlengkapan yang dipersiapkan adalah peralatan yang digunakan mulai dari proses pembuatan rangka sampai merakit komponen. Mempersiapkan peralatan dilakukan guna memenuhi target pada perencanaan di awal kegiatan pembuatan proyek akhir karena dapat mempengaruhi waktu pengerjaan yang telah direncanakan. Peralatan yang digunakan mulai dari proses pembuatan rangka sampai dengan merakit rangka dikelompokkan dalam 3 kelompok, yaitu peralatan untuk membuat & merapikan saluran pipa, peralatan pengecatan pipa, dan peralatan perakitan komponen.



Gambar 3. peralatan yang dipersiapkan

d. Proses Membuat Cerobong Untuk Lubang

Exhaust blower memiliki diameter 8 inchi dan ada 2 lubang utama masing-masing lubang dihubungkan satu untuk hisapan dan satu untuk saluran buang, 2 lubang ini terlalu besar karena kebutuhan untuk saluran pipa hanya 3 inchi. Maka dari itu perlu dibuatkan corong dan sambungan pipa untuk saluran *exhaust blower* ini dari sumber ke pipa-pipa agar tidak dapat secara terpisah (hanya satu buah konektor) melainkan harus secara gabungan dalam bentuk satu keutuhan yang tersambung *exhaust blower* menuju ke luar ruangan.

Tetapi sebelum langkah pemotongan maka terlebih dulu kita harus membuat sket mal yang akan mempermudah kita memotong plat sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan sehingga sesuai dengan ukuran yang kita inginkan proses pembuatan sket ini menggunakan kertas karton yang sudah di ukur sedemikian. Setelah itu langkah selanjutnya memotong plat menggunakan gunting plat.



Gambar 4. Pembuatan mal pada plat

Langkah pemotongan plat dilakukan dengan cara seksama dan memperhatikan tanda garis yang diberikan pada plat. Pemotongan plat besi ini menggunakan gunting plat karena jika menggunakan pemotong gerinda di khawatirkan terjadinya sobekan pada plat akibat putaran gerinda yang sangat cepat

Proses pemotongan plat dilakukan secara hati hati karena menggunakan gunting plat yang sangat tajam maka dari ini saat melakukan pemotongan plat harus menggunakan sarung tangan untuk melindungi tangan dari sobekan plat yang sangat tajam serta menggunakan sepatu untuk melindungi kaki dari benda tajam sisa pemotongan plat di area bengkel. Serta berhati-hati dalam proses

pengerjaan kecermatan dalam memotong plat harus di perlukan. Hal seperti itu harus diterapkan untuk mempermudah proses pengerjaan selanjutnya.

Dan proses selanjutnya plat yang sudah dipotong tadi di sambungkan kedua sisinya sehingga terbentuk cerobong yang memiliki diameter r pada bagaian A 8” inc dan lubang bagian B yang memiliki diameter r 3” inc yang kemudaian kita kunci menggunakan paku ripet



Gambar 5. Cerobong bagian A dan bagian B

e. Langkah Pemasangan dan Penyealeran Corong dengan *Exhaust Blower*

Untuk mencegah terjadinya kebocoran saluran pada corong dengan *exhaust blower* kami menggunakan sealer perekat (berwarna hitam) secara menyeluruh pada tepi-tepi *exhaust blower*. Penyealeran dilakukan manual menggunakan Gun Sealer yang sudah kami sediakan

kemudian lubang pada corong yang sudah di bor tadi di lakukan pemasangan baut dan mur 8mm. Penyealeran dilakukan 2 tahap, yaitu tahap pertama adalah penyemprotan lapisan dasar dan yang kedua adalah penyealeran pencegah kebocoran.

Tapi sebelum itu dilakukan ada tahapan yang perlu di perhatikan, adapun tahapan itu membersihkan permukaan yang akan disealer. Supaya sealer dapat menempel pada bidang permukaan dengan baik, serta penyealeran pertama dan kedua diberikan jarak 30 menit agar sealer dapat menempel dengan kuat dan merata



Gambar 6. Hasil pemasangan Corong dengan *Exhaust Blower*

f. Memotong Pipa Saluran Gas Buang

Pemotongan di lakukan sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan agar sesuai dengan bidang lokasi yang dibuat sebagai area kerja. pemotongan pipa-pipa ini dilakukan menggunakan gergaji besi karena sesuai dengan kenyamanan dan keamanan karena jika menggunakan

gerinda di takutkan bisa merusak pipa karena bahan pipa yang mudah patah. Proses pemotongan pipa ini di lakukan di Bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



Gambar 7. Memotong Pipa Saluran Gas Buang

2. Merakit Pipa Saluran *Exhaust Blower*

Setelah semua bahan sudah tersedia baik *exhaust blower*, panel, dan komponen-komponen yang lain nya. Proses berikutnya adalah memasang panel plat pada *exhaust blower* dan dilanjutkan dengan memasang pipa-pipa serta komponen-komponen yang dibutuhkan pada *instalasi* gas buang ini, tetapi sebelum pemasangan pipa itu dilakukan maka *exhaust blower* dipasang terlebih dahulu di dinding bengkel.



Gambar 8. pemasangan *exhaust blower* di dinding bengkel

Setelah pemasangan *exhaust blower* di dinding bengkel setelah itu pasang pipa-pipa sesuai yang telah di urutkan ataupun telah di tentukan sesuai dengan desain awal dan kondisi bengkel, serta pemasangan pipa-pipa ini harus menggunakan lem pipa supaya sambungan pipa-pipa ini kuat dan tahan lama serta tidak mudah copot saat *instalasi* gas buang ini di gunakan besok saat praktikum.

Dalam pemasangan pipa ini kami mendapatkan kendala pada bagian posisi pipa yang melewati besi yang mengganggu jalannya aliran Instalasi udara ini sehingga harus memotong besi tersebut dengan menggunakan gerinda.



Gambar 9. Pemotong besi pada tembok bengkel

3. Pembuatan Alur Rangkaian Sumber Listrik

Pembuatan alur rangkaian untuk kebutuhan sumber tenaga listrik di bengkel Otomotif FT UNY ini saya berdiskusi dengan dosen pembimbing dan teknisi bengkel yaitu Mas Dwi. Untuk mengetahui sumber listrik mana saja yang nantinya boleh kami gunakan sebagai sumber listrik untuk *exhaust blower*. Dari hasil saya berdiskusi disarankan untuk menggunakan sumber listrik yang berada di sebelah tengah bengkel pada dinding bengkel

Keadaan dari stop kontak kami cek menggunakan test pen dan masih berfungsi dengan baik. Kemudian kami membeli kabel dan memotong kabel sesuai dengan ukuran yang di butuhkan sehingga lebih rapi dan tidak mengganggu kinerja dari *instalasi* gas buang ini



Gambar 10. Hasil pembuatan pembuatan *instalasi* gas buang

B. Proses Pengujian Kinerja Sistem *Instalasi* Gas Buang

Untuk mengetahui sistem Instalasi udara ini secara mendetail dilakukan dengan pengukuran gas buang hasil pembakaran mesin menggunakan sistem *instalasi* gas buang dan tidak menggunakan *instalasi* gas buang. Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai pengujian yang dilakukan pada sistem *instalasi* gas buang.

- a. Menguji Kandungan gas sekitar engine stand Sebelum Menggunakan sistem *instalasi* gas buang

Sebelum menguji sistem instalasi gas buang ini maka kita harus mengukur/menguji kandungan gas buang sekitar *engine stand* tanpa menggunakan *instalasi* gas buang dengan menggunakan gas *analyzer* jadi posisi lubang pipa penghubung antara *engine stand* dengan pipa sistem *instalasi* gas buang tidak terhubung.



Gambar 11. Pengujian menggunakan gas *analyzer*

Pengujian dilakukan menggunakan 3 *engine stand* yang berada di bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Cara kerja pengujian tersebut diantaranya:

- 1) Mempersiapkan alat alat penguji yang di butuhkan
- 2) Mematikan sistem *instalasi* gas buang
- 3) Menghidupkan mesin *engine stand*
- 4) Memasang gas *analyzer* disekitar ruang pengujian
- 5) Mengoprasikan gas *analyzer*
- 6) Setelah keluar hasilnya kemudian kita print.
- 7) Setelah selesai matikan mesin *engine stand* terlebih dahulu setelah itu matikan gas *analyzer*



Gambar 12. Menguji kandungan gas sekitar *engine stand* sebelum menggunakan sistem *instalasi* gas buang

Perhatikan jarak antara probe dengan sumber knalpot maksimal jarak 15 cm untuk mendapatkan hasil yang presisi

b. Menguji Gas Buang Sekitar *Engine Stand* Setelah Menggunakan Sistem *Instalasi* Gas Buang

Setelah melakukan pengujian *engine stand* tanpa menggunakan sistem *instalasi* gas buang maka langkah selanjutnya pengujian *engine stand* menggunakan sistem *instalasi* gas buang yang sudah di buat. Pengujian dilakukan menggunakan gas *analyzer*. Cara kerja pengujian tersebut diantaranya:

- 1) Mempersiapkan alat alat penguji yang di butuhkan
- 2) Menghidupkan sistem *instalasi* gas buang
- 3) Menyambungkan lubang knalpot dengan pipa sistem *instalasi* gas buang
- 4) Membuka *stop* kran
- 5) Menghidupkan mesin *engine stand*

- 6) Memasang probe gas *analyzer* disekitar ruang pengujian
- 7) Mengoprasikan gas *analyzer*
- 8) Setelah keluar hasilnya kemudian kita print.
- 9) Setelah selesai matikan mesin *engine stand* terlebih dahulu setelah itu matikan gas *analyzer*



Gambar 13. Menguji gas buang sekitar *engine stand* setelah menggunakan sistem *instalasi* gas buang

Perhatikan setiap sambungan agar tidak terjadi kebocoran pada saluran khususnya sambungan Antara knalpot dengan pipa penghubung dan perhatikan jarak probe dengan sambungan jarak maskimalnya 15cm supaya mendapatkan hasil yang presisi



Gambar 14. Proses pengujian gas buang

Untuk kertas print dari hasil pengujian gas buang menggunakan gas *analyzer* ada pada lembar lampiran.

c. Menguji Ketahanan Pipa saluran *instalasi* gas buang

Dalam pengujian ketahanan pipa terhadap panas dari gas buang *engine stand* ini dilakukan menggunakan *visual*. Pengecekan penyusutan dan juga kebengkokan dari pipa saluran. caranya dengan mengetes menghidupkan *engine Stand* selama 4-7 menit dengan posisi *exhaust blower* keadaan menyala. Kemudian mengamati dan memeriksa keadaan dari pipa tiap-tiap sambungan dan juga stole masing-masing. Hasil dari pengujian kemudian ditulis dalam catatan kegiatan.



Gambar 15. Menguji ketahanan pipa saluran *instalasi* gas buang

C. Hasil Pengujian Kinerja Sistem *Instalasi* gas Buang

Dari pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem *instalasi* gas buang dengan 3 buah *engine stand* yang berada di bengkel Otomotif FT UNY ini, telah didapatkan hasil pengujian yang diantaranya adalah kandungan gas buang tiap-tiap *engine stand*, kandungan gas buang sekitar *engine stand* setelah menggunakan *exhaust blower* dan ketahanan pipa saluran *exhaust blower* setelah mesin dihidupkan selama 4-7 menit. Berikut merupakan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem *instalasi* gas buang.

- a. Kandungan gas sekitar *engine stand* sebelum dan setelah menggunakan sistem *instalasi* gas buang

Dari hasil pengujian kandungan gas di sekitar *engine stand* sebelum menggunakan *instalasi* gas buang adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Kandungan gas sebelum dan setelah menggunakan *instalasi* gas buang

No	Polutan	<i>Engine 1</i>		<i>Engine 2</i>		<i>Engine 3</i>		Rata-rata	
		Sb	Sd	Sb	Sd	Sb	Sd	Sb	Sd
1	CO	0,126	0,005	0,099	0	0,093	0	0,106	0,001
2	CO ₂	0,1	0	0,11	0	0,07	0	0,1	0
3	HC	365	14	144	18	55	13	188	15
4	O ₂	20,5	20,75	20,53	20,75	20,65	20,82	20,5	20,7

Dari tabel hasil pengujian tersebut dapat diketahui selisih pengujian engine stand pada masing-masing *stole* menggunakan gas *analyzer* :

Table 8. Selisih Polutan Pada Pengujian Gas buang

No.	Polutan	Rata-Rata		Selisih	Keterangan
		Sbl	Ssd		
1.	CO	0,106	0,001	0,105	Baik
2.	CO ₂	0,1	0	0,1	Baik
3.	HC	188	15	173	Baik
4.	O ₂	20,5	20,7	20,5	Baik

b. Ketahanan Pipa saluran *Exhaust Blower*

Hasil ketahanan pipa-pipa saluran *instalasi* gas buang adalah baik karena sampai saat ini pipa-pipa saluran masih bisa berfungsi, akan tetapi jika saluran ini di gunakan terus menerus tanpa henti dapat mengakibatkan terjadinya kelayuan pipa karena panas yang berlebih karena tidak kuat menahan panas khususnya di ruangan sempit

D. Pembahasan

Proses perencanaan, pembuatan dan pengujian *Instalasi* gas buang ini berjalan dengan baik meskipun terdapat beberapa permasalahan dan keterbatasan. Beberapa tahapan yang perlu dibahas setelah selesai melakukan pengujian media pembelajaran sistem *instalasi* gas buang ini adalah:

1. Perancangan Desain dan *Layout*

Perancangan desain dilakukan melalui beberapa kali tatap muka dengan dosen bersangkutan. Pada awalnya desain tidak hanya menampilkan sistem *intalasi* gas buang. Ruang bengkel yang begitu

sempit serta tata letak *engine stand* yang jauh membuat pengukuran desain yang harus berulang-ulang serta bidang yang lika liku oleh konstruksi bangunan bengkel

Permasalahan yang terjadi pada saat perancangan desain *instalasi* gas buang adalah pada saat menentukan posisi *exhaust blower* dan juga bentuk pipa yang lika-liku. Ternyata posisi yang sangat minimalis, membuat penempatan *exhaust blower* harus sedemikian rupa sehingga tidak membuat cara kerja dari *exhaust blower* menerun, serta penempatan pipa-pipa *exhaust blower* tidak memakan ruang yang cukup luas.

2. Pembuatan *Instalasi* Gas Buang

Tahapan setelah dilakukannya pendesainan rangka media, yaitu pembuatan *instalasi* gas buang. Permasalahan saat membuat *instalasi* gas buang adalah waktu karena saat pembuatan *instalasi* ini harus membuat 2 *instalasi* gas buang. oleh karena itu waktu yang di butuhkan tidak sedikit serta berbarengan dengan praktek industri khususnya jurusan Otomotif

Kendala lain dalam proses pembuatan *instalasi* Gas buang adalah saat menggabungkan pipa-pipa *instalasi* gas buang yang sering kali rusak atau copot akibat aktifitas di bengkel serta pengerjaan teman-teman satu kelas yang membuat proyek akhir juga. Meskipun sudah menggunakan lem, namun terdapat kemiringan saat pemasangan karena

pipa memuai di satu sisi. Namun hal ini dapat diselesaikan dengan teknik pemotongan satu titik disetiap sambungan. Dengan pemotongan satu titik di setiap sambungan, kemiringan sambungan dapat diperbaiki dengan melakukan pemasangan kembali menggunakan lem. Setelah semuanya sudah tidak miring lagi barulah dilakukan aktivitas pengeleman mengelilingi area sambungan.

3. Pengecatan Jalur *Intalasi* Gas Buang

Setelah dilakukan pemasangan Jalur *instalasi* gas buang, kemudian dilap dengan menggunakan majun bersih sebelum melakukan pengecatan pada pipa-pipa jalur *instalasi* udara. Pipa-pipa yang sudah bersih kemudian disimpan di tempat yang bersih supaya saat dilakukan pengecatan keesokan harinya tetap dalam kondisi bersih. Proses ini berlangsung cukup baik karena saat akan dilakukan pengecatan pada keesokan harinya pipa-pipa jalur *instalasi* dalam kondisi bersih dan proses pengecatan dapat segera dilakukan. Apabila pipa-pipa jalur *instalasi* dalam keadaan kotor kembali maka jadwal pengecatan juga akan tertunda karena terdapat tambahan pekerjaan berupa pembersihan pipa-pipa jalur *instalasi* gas buang kembali. Setelah mempersiapkan alat dan bahan untuk mengecat proses pengecatan, Proses pengecatan berlangsung dengan lancar. Waktu yang dibutuhkan hingga cat benar-benar kering adalah selama satu hari. Proses pengecatan dari awal sampai selesai berjalan dengan lancar.

4. Pembuatan dan Pemasangan Komponen

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan komponen-komponen, seperti cerobong *exhaust blower*, kran, dudukan pipa dll. Untuk masalah yang dihadapi saat pembuatan komponen-komponen *instalasi* gas buang mungkin hanya waktu karena waktu yang di berikan pun tidak banyak karena harus membuat 2 *instalasi* gas buang di Bengkel Otomotif fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, karena untuk bahan bahan yang digunakan untuk pembuatan pun sebenarnya tidak susah untuk di dapatkan.

Sementara untuk pemasangan *intsalasi* gas buang ini ada bebarapa kendalanya seperti pemindahan tempat, pemindahan tempat ini dilakukan karena pada awalnya *Intalasi* gas buang ini akan dibuat di selatan bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tetapi karena adanya kebijakan dari bengkel maka selatan bengkel tidak di peruntukan lagi untuk praktikum akhirnya setelah berdiskusi dengan dosen pembibing dan wakil jurusan serta teknisi maka intalasi udara di pindah ke sebelah utara pada bagian bengkel praktikum Motor bensin dan Diesel

Karena di bagian bengkel praktikum motor bensin dan Diesel tidak seluas di bengkel praktikum listrik maka perlu penyesuaian untuk jalur pipa-pipa *instalasi* gas buang sehingga banyak lekukan lekukan. Serta tingginya area kerja yang harus di lakukan mengingat jalur

pembuangan atau *instalasi* gas buang ini berada di dinding bagian atas bengkel membuat pemasangan pipa-pipa agak lebih sulit. Dan juga banyak besi yang menghalangi sehingga membuat posisi pipa-pipa miring, maka langkah selanjutnya harus memotong bagian besi tersebut menggunakan gerinda gar posisi dari pipa-pipa tidak miring.

Serta masalahnya yang muncul adanya pipa yang jatuh dari ketinggian sehingga membuat pipa tersebut pecah akhirnya stok pipa yang dimiliki tidak mencukupi yang membuat minimnya pipa untuk mengganti jalur *instalasi* gas buang tersebut karena kejadian tersebut membuat pembelian pipa yang membuat bertambahnya anggaran untuk proses pembuatan *Intalasi* gas buang.

5. Pembiayaan Media Pembelajaran

Pada perhitungan rencana pembuatan sistem *instalasi* gas buang ini menghabiskan biaya Rp 2.316.300. namun pada kenyataannya menghabiskan biaya sebesar Rp 2.200.000,00 Beberapa hal yang menyebabkan peningkatan biaya pada perencanaan adalah penambahan bahan, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya yaitu adanya penambahan beberapa dudukan pendukung komponen serta pembelian *exhaust blower* satu kali lagi dan juga pembelian pipa-pipa kembali akibat pecah pipa-pipa jalur *instalasi* gas buanng jatuh dari ketinggian sehingga membuat biaya tambahan untuk membeli pipa-pipa tersebut.

6. Hasil Pengujian *Instalasi* Gas Buang

Berdasarkan hasil uji fungsi dari *Instalasi* Gas Buang tersebut untuk komponen pomponen yang digunakan bisa berkerja dengan baik sesuai dengan fungsinya walaupun ada sedikit kendala mengenai sambungan yang bocor tetapi bisa di atasi dengan memperbaiki sambungan menggunakan lem.

Dari data yang diperoleh sistem *instalasi* gas buang berkerja dengan baik karena mampu mengurangi kandungan polutan terutama gas Karbon Monoksida (CO) dari selisih 0,105 ppm dan gas hidro carbon (HC) meengurangi sebanyak 173 ppm