

BAB IV

PERANCANGAN DAN HASIL PENGUJIAN

Didalam bab ini akan di jelaskan tentang tahap perancangan dan hasil pengujian dalam perancangan *oil cooler* pada sepeda motor Honda Supra X 100. Tujuan dari bab ini untuk membuktikan apakah yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan yang direncanakan.

4.1 Proses Pembuatan

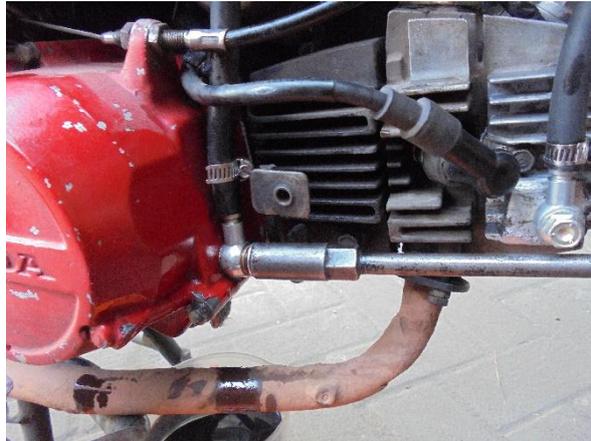
Pengamatan ini diterangkan proses perancangan *oil cooler* pada sepeda motor Honda Supra X 100 dari awal hingga akhir. Pengamatan ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung proses pembuatan dudukan *oil cooler* pada sepeda motor Honda Supra X 100 sehingga dapat di aplikasikan pada motor tersebut.

4.2 Pembuatan Jalur *In Oil Cooler*

Pembuatan jalur *in oil cooler* diambil pada bagian bak kopling. Alasan penulis mengapa memilih bak kopling sebagai jalur in pada *oil cooler* karena letak jalur utama oli yang dialirkan keseluruh komponen mesin terdapat pada bagian tersebut. Secara otomatis oli dipompa terlebih dahulu kedalam *in cooler* dan keluar melalui lubang *out cooler* karena adanya gaya gravitasi. Selain itu jumlah oli yang didinginkan menjadi lebih banyak sehingga mesin menjadi lebih dingin. Perancangan jalur *in oil cooler* dengan cara memasang selang pada bagian dudukan dan dikencangkan dengan baut nepel. Lalu ujung selang selanjutnya dipasang di lubang *in cooler*.

4.3 Pembuatan Jalur *Out Oil Cooler*

Pembuatan jalur *out oil cooler* diambil pada bagian tutup *cylinder head* sebelah kanan. Alasan penulis mengapa memilih tutup *cylinder head* sebelah kanan sebagai jalur *out* pada *oil cooler* karena mengikuti jalur oli pada mesin tersebut. Selain itu di sekitar *cylinder head* menjadi lebih dingin karena oli sebelum masuk ke tutup *cylinder head* didinginkan terlebih dahulu didalam *cooler*. Perancangan jalur *out oil cooler* dengan cara memasang selang pada bagian tutup *cylinder head* sebelah kanan kemudian dikencangkan dengan baut nepel. Lalu ujung selang selanjutnya dipasang di lubang *out oil cooler*.



Gambar 4.1 Pemasangan baut nepel dan selang pada bak kopling



Gambar 4.2 Pemasangan baut nepel dan selang pada tutup silinder head sebelah kanan

4.4 Pemasangan Dudukan *Cooler* Pada Motor

Pada pemasangan dudukan *cooler* harus lebih tinggi dari *cylinder head*, karena terdapat gaya gravitasi sehingga oli yang dipompa ke *oil cooler* akan dapat dialirkan ke mesin kembali dengan maksimal. Pemasangan yang efektif yaitu setinggi *cylinder head*. Dudukan *oil cooler* kemudian di las dengan menggunakan las listrik.



Gambar 4.3 Pemasanganudukan dan baut *cooler*

4.5 Pengukuran Temperatur Mesin

Pengukuran temperatur panas mesin bertujuan untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi pada mesin setelah dibuatnya *oil cooler* untuk mesin Honda Supra X 100. Pengukuran tersebut menggunakan *thermometer infrared* sebagai alat pengukur temperatur mesin. Didalam pengukuran nanti penulis terlebih dahulu melakukan test uji kendaraan dengan 3 tipe pengujian yaitu dikendarai sebanyak 20 putaran di Stadion Sultan Agung (SSA), dikendarai di jalan lurus sekali tempuh, dan dikendarai di jalan menanjak sekali tempuh. Setelah itu penulis baru melakukan pengukuran temperatur dibagian *cylinder head* bagian depan, *liner*, di samping baut tap oli, dan bagian *cooler*. Setelah pengukuran temperatur sudah dilakukan, barulah dapat disimpulkan bahwa apakah pembuatan *oil cooler* pada sepeda motor Honda Supra X 100 benar – benar dapat mengurangi temperatur pada mesin motor tersebut atau tidak.



Posisi
pengukuran
pada *liner*

Gambar 4.4 letak pengukuran pada mesin



Posisi pengukuran
pada *cylinder head*

Gambar 4.5 letak pengukuran pada mesin



Posisi
pengukuran
pada sebelah
baut tap oli

Gambar 4.6 letak pengukuran pada mesin



Pengukuran
pada bagian
cooler

Gambar 4.7 letak pengukuran pada mesin

4.6 Hasil Pengukuran 20x putaran di Stadion Sultan Agung (SSA)

Tabel 4.1 Sebelum dipasang *oil cooler*

Posisi pengujian	Temperatur awal	Temperatur akhir	Temperatur sekitar
<i>Head</i> depan	50,3°C	111,0°C	32°C
<i>Liner</i>	55,6°C	126,1°C	32°C
Sebelah tap oli	55,9°C	90,9°C	32°C

Sebelum penulis melakukan pengujian terlebih dahulu mengukur temperatur sekitar terlebih dahulu dan di dapatkan suhu 32°C kemudian mesin didinginkan terlebih dahulu agar hasil pengukuran nanti benar – benar valid. Hasil temperatur awal yang didapatkan pada *head* depan 50,3°C, pada *liner* 55,6°C, dan di sebelah baut tap oli 55,9°C. Kemudian dilakukan pengujian dengan cara memutar Stadion Sultan Agung sebanyak 20 kali dengan waktu tempuh sekitar \pm 20 menit, dengan kecepatan 55 km/jam pada waktu siang hari dapat disimpulkan sebelum dipasang sistem *oil cooler* temperatur mesin pada bagian *head* depan 111,0°C, *liner* 126,1°C, dan di sebelah baut tap oli 90,9°C.



Gambar 4.8 Hasil pengukuran temperatur mesin

Tabel 4.2 Sesudah dipasang *oil cooler*

Posisi pengujian	Temperatur awal	Temperatur akhir	temperatur sekitar
<i>Head</i> depan	50,0°C	80,5°C	32°C
<i>Liner</i>	55,9°C	117,5°C	32°C
Sebelah tap oli	57,0°C	76,0°C	32°C
<i>Cooler</i>	30,2°C	55,0°C	32°C

Sebelum penulis melakukan pengujian terlebih dahulu mengukur temperatur sekitar terlebih dahulu dan di dapatkan suhu 32°C kemudian mesin didinginkan terlebih dahulu agar hasil pengukuran nanti benar – benar valid. Hasil temperatur awal yang didapatkan pada *head* depan 50,0°C, pada *liner* 55,9°C, pada sebelah tap oli 57,0°C, dan bagian *cooler* 30,2. Kemudian dilakukan pengujian dengan cara memutari Stadion Sultan Agung sebanyak 20 kali dengan waktu tempuh sekitar ± 20 menit, dengan kecepatan 55 km/jam pada waktu siang hari dapat disimpulkan sesudah dipasang sistem *oil cooler* temperatur mesin menurun pada bagian *head* depan 80,5°C, *liner* 117,5°C, di sebelah baut tap oli 76,0°C, dan bagian *cooler* 55,0°C.



Gambar 4.9 Hasil pengukuran temperatur mesin

4.7 Hasil Pengukuran di jalan lurus sekali tempuh

Tabel 4.3 Sebelum dipasang *oil cooler*

Posisi pengujian	Temperatur awal	Temperatur akhir	Temperatur sekitar
Head depan	50,6°C	117,2°C	32°C
Liner	55,5°C	135,7°C	32°C
Sebelah baut tap oli	57,9°C	98,4°C	32°C

Sebelum penulis melakukan pengujian terlebih dahulu mengukur temperatur sekitar terlebih dahulu dan di dapatkan temperatur 32°C kemudian mesin didinginkan terlebih dahulu agar hasil pengukuran nanti benar – benar valid. Hasil temperatur awal yang didapatkan pada *head* depan 50,6°C, pada *liner* 55,5°C, dan pada sebelah baut tap oli 57,9°C. Kemudian dilakukan pengujian di jalan lurus sepanjang 20,6 km (dari masjid Nurul Iman Kulonprogo sampai SPBU Sradakan), dengan waktu tempuh sekitar ± 27 menit, dengan kecepatan 65 km/jam pada waktu siang hari dapat disimpulkan sebelum dipasang sistem *oil cooler* temperatur mesin pada bagian *head* depan 117,2°C, *liner* 135,7°C, dan di sebelah baut tap oli 98,4°C.



Gambar 4.10 Hasil pengukuran temperatur mesin

Tabel 4.4 Sesudah dipasang *oil cooler*

Posisi pengujian	Temperatur awal	Temperatur akhir	Temperatur sekitar
Head depan	50,2°C	93,9°C	32°C
Liner	55,7°C	122,3°C	32°C
Sebelah baut tap oli	54,7°C	90,2°C	32°C
Cooler	35,2°C	58,3°C	32°C

Sebelum penulis melakukan pengujian terlebih dahulu mengukur temperatur sekitar terlebih dahulu dan di dapatkan temperatur 32°C kemudian mesin didinginkan terlebih dahulu agar hasil pengukuran nanti benar – benar valid. Hasil temperatur awal yang didapatkan pada *head* depan 50,2°C, pada *liner* 55,7°C, pada sebelah tap oli 54,7°C, dan bagian *cooler* 35,2. Kemudian dilakukan pengujian di jalan lurus sepanjang 20,6 km (dari masjid Nurul Iman Kulonprogo sampai SPBU Sradakan), dengan waktu tempuh sekitar ± 27 menit, dengan kecepatan 65 km/jam pada waktu siang hari dapat disimpulkan sesudah dipasang sistem *oil cooler* temperatur mesin menurun pada bagian *head* depan 93,9°C, *liner* 122, 3°C, di sebelah baut tap oli 90,2°C, dan bagian *cooler* 58, 3°C.



Gambar 4.11 Hasil pengukuran temperatur mesin

4.8 Hasil Pengukuran di jalan menanjak sekali tempuh

Tabel 4.5 Sebelum dipasang *oil cooler*

Posisi pengujian	Suhu awal	Suhu akhir	Suhu sekitar
Head depan	60,9°C	116,3°C	32°C
Liner	58,2°C	135,5°C	32°C
Sebelah baut tap oli	69,0°C	99,2°C	32°C

Sebelum penulis melakukan pengujian terlebih dahulu mengukur temperatur sekitar terlebih dahulu dan di dapatkan temperatur 32°C kemudian mesin didinginkan terlebih dahulu agar hasil pengukuran nanti benar – benar valid. Hasil temperatur awal yang didapatkan pada *head* depan 60,9°C, pada *liner* 58,2°C, dan pada sebelah baut tap oli 69,0°C. Kemudian dilakukan pengujian di jalan menanjak dengan jarak tempuh 22,3 km (dari Indomaret Piyungan sampai SPBU Karangtengah), dengan waktu tempuh sekitar \pm 32 menit, dengan kecepatan \pm 65 km/jam pada waktu siang hari dapat disimpulkan sebelum dipasang sistem *oil cooler* temperatur mesin pada bagian *head* depan 116,3°C, *liner* 135,5°C, dan di sebelah baut tap oli 99,2°C.



Gambar 4.12 Hasil pengukuran temperatur mesin

Tabel 4.6 Sesudah dipasang *oil cooler*

Posisi pengujian	Temperatur awal	Temperatur akhir	Temperatur sekitar
Head depan	52,8°C	101,3°C	32°C
Liner	64,2°C	122,8°C	32°C
Sebelah baut tap oli	58,5°C	87,5°C	32°C
Cooler	33,0°C	59,9°C	32°C

Sebelum penulis melakukan pengujian terlebih dahulu mengukur temperatur sekitar terlebih dahulu dan di dapatkan temperatur 32°C kemudian mesin didinginkan terlebih dahulu agar hasil pengukuran nanti benar – benar valid. Hasil temperatur awal yang didapatkan pada *head* depan 52,8°C, pada *liner* 64,2°C, pada sebelah tap oli 58,5°C, dan bagian *cooler* 33,0. Kemudian dilakukan pengujian di jalan menanjak dengan jarak tempuh sepanjang 22,3 km (dari Indomaret Piyungan sampai SPBU Karangtengah), dengan waktu tempuh sekitar ± 32 menit, dengan kecepatan 65 km/jam pada waktu siang hari dapat disimpulkan sesudah dipasang sistem *oil cooler* temperatur mesin menurun pada bagian *head* depan 101,3°C, *liner* 122,8°C, di sebelah baut tap oli 87,5°C, dan bagian *cooler* 59,9°C.



Gambar 4.13 Hasil pengukuran temperatur mesin

Tabel 4.7 perbandingan sebelum dan sesudah dipasang sistem *oil cooler* saat diuji 20x putaran Stadion Sultam Agung (SSA)

Posisi pengukuran temperatur	Sebelum dipasang <i>oil cooler</i>	Sesudah dipasang <i>oil cooler</i>	Persentase penurunan temperatur %
<i>Head</i> depan	111,0 °C	80,5 °C	27 %
<i>Liner</i>	126,1 °C	117,5 °C	6 %
Sebelah baut tap oli	90,9 °C	76,5 °C	16 %
<i>Cooler</i>	-	55,0 °C	-

Rumus perhitungan persentase : $\frac{\text{penurunan temperatur}}{\text{temperatur akhir sebelum dipasang oil cooler}} \times 100$

$$\text{Di bagian head depan} = \frac{30,5^{\circ}\text{C}}{111,0^{\circ}\text{C}} \times 100 = 27\%$$

$$\text{Di bagian liner} = \frac{8,6^{\circ}\text{C}}{126,1^{\circ}\text{C}} \times 100 = 6\%$$

$$\text{Di bagian sebelah baut tap oli} = \frac{14,9^{\circ}\text{C}}{90,9^{\circ}\text{C}} \times 100 = 16\%$$

Tabel 4.8 perbandingan sebelum dan sesudah dipasang sistem *oil cooler* saat diuji di jalan lurus sekali tempuh dengan jarak tempuh 20,6 Km

Posisi pengukuran temperatur	Sebelum dipasang <i>oil cooler</i>	Sesudah dipasang <i>oil cooler</i>	Persentase penurunan temperatur %
<i>Head</i> depan	117,2 °C	93,9 °C	19 %
<i>Liner</i>	135,7 °C	122,3 °C	9 %
Sebelah baut tap oli	98,4 °C	90,2 °C	8 %
<i>Cooler</i>	-	58,3 °C	-

Rumus perhitungan persentase : $\frac{\text{penurunan temperatur}}{\text{temperatur akhir sebelum dipasang oil cooler}} \times 100$

$$\text{Di bagian head depan} = \frac{23,3^{\circ}\text{C}}{117,2^{\circ}\text{C}} \times 100 = 19\%$$

$$\text{Di bagian liner} = \frac{13,4^{\circ}\text{C}}{135,7^{\circ}\text{C}} \times 100 = 9\%$$

$$\text{Di bagian sebelah baut tap oli} = \frac{8,2^{\circ}\text{C}}{98,4^{\circ}\text{C}} \times 100 = 8\%$$

Tabel 4.9 perbandingan sebelum dan sesudah dipasang sistem *oil cooler* saat diuji di jalan menanjak sekali tempuh dengan jarak tempuh 22, Km

Posisi pengukuran temperatur	Sebelum dipasang <i>oil cooler</i>	Sesudah dipasang <i>oil cooler</i>	Persentase penurunan temperatur %
<i>Head</i> depan	116,3 °C	101,3 °C	12 %
<i>Liner</i>	135,5 °C	122,8 °C	9 %
Sebelah baut tap oli	99,2 °C	87,5 °C	11 %
<i>Cooler</i>	-	59,9 °C	-

Rumus perhitungan persentase : $\frac{\text{penurunan suhu}}{\text{temperatur akhir sebelum dipasang oil cooler}} \times 100$

$$\text{Di bagian head depan} = \frac{15^{\circ}\text{C}}{116,3^{\circ}\text{C}} \times 100 = 12\%$$

$$\text{Di bagian liner} = \frac{12,7^{\circ}\text{C}}{135,5^{\circ}\text{C}} \times 100 = 9\%$$

$$\text{Di bagian sebelah baut tap oli} = \frac{11,7^{\circ}\text{C}}{99,2^{\circ}\text{C}} \times 100 = 11\%$$

Dari hasil data pengujian tersebut dapat dilihat bahwa temperatur panas pada mesin mengalami penurunan rata – rata sebesar 25%, penurunan temperatur tertinggi terdapat pada bagian head depan dengan persentase berjumlah 27% setelah dibuatnya sistem *oil cooler* saat diuji di lintasan memutar Stadion Sultan Agung (SSA) sebanyak 20x. adanya pengaruh variasi lintasan terhadap temperatur mesin. Pengaruh tersebut membuat penurunan temperatur pada bagian head depan lebih besar dibanding dengan permukaan lainnya. Kelebihan dari sepeda motor Honda Supra X 100 setelah dipasangkan sistem *oil cooler* adalah temperatur mesin menjadi lebih dingin dari sebelumnya, temperatur oli menjadi lebih stabil. Sedangkan kekurangannya, oli masih ada yang merembes di area sekitar pemasangan sistem *oil cooler* bila pemasangannya tidak tepat. Secara keseluruhan perancangan sistem *oil cooler* pada motor Honda Supra X 100 bisa dikatakan berhasil dan memenuhi standar pengujian

4.9 Dampak kenaikan temperatur dan penurunan temperatur mesin

Dampak kenaikan suhu mesin melebihi 108,0 °C adalah saat berjalan normal dan setiap akan menambah kecepatan muncul suara mengelitik pada mesin. Dampak seriusnya mesin mengalami *overheat* atau panas yang berlebihan pada mesin sehingga beberapa komponen mesin mengalami perlemahan karena kelebihan panas menjadikan struktur kekuatannya berubah.

Dampak penurunan temperatur mesin lebih rendah dari 108,0 °C adalah temperatur suhu oli pada mesin menjadi lebih stabil, agar fungsi dari oli tersebut tetap bekerja dengan baik pada mesin. Mampu menyetabilkan temperatur saat menempuh perjalanan jauh sehingga tidak lagi beresiko terjadinya *overheat*.

Dampak yang terjadi pada oli jika suhu mesin melebihi 108,0 °C adalah viskositas oli menjadi turun, sehingga pelumasan mesin menjadi tidak maksimal, beberapa komponen menjadi cepat aus, dan pendinginan mesin menjadi tidak maksimal karena sifat dari oli tersebut sudah tidak maksimal lagi.

Jika temperatur dibawah 108,0 °C viskositas oli menjadi stabil sehingga sistem pelumasan tetap maksimal, oli menjadi tahan lama, menjaga komponen – komponen mesin agar tidak cepat aus, dan menjaga kestabilan temperatur suhu mesin agar tidak terjadinya *overheat*.