

SWATT (*STEADILY WATER RADIATOR TOOLS*) SEBAGAI ALAT PEMANFAATAN EMBUN AC MOBIL

Rohmad Sodik¹⁾, Titis Mawar Tri Anggita²⁾, Izzatul Ikhsan³⁾,
Muharram Wihadian⁴⁾, dan Sigit Prabowo⁵⁾

¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT Universitas Negeri Yogyakarta
email: rohmapsodiq@yahoo.com

²⁾ Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar FIP Universitas Negeri Yogyakarta
email: anggita.titis@yahoo.com

³⁾ Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT Universitas Negeri Yogyakarta
email: izzatulikhsan@gmail.com

⁴⁾ Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT Universitas Negeri Yogyakarta
email: muharramwihadian@ymail.com

⁵⁾ Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT Universitas Negeri Yogyakarta
email: sigitpbw@gmail.com

Abstrak

Sistem AC pada mobil merupakan fitur teknologi kenyamanan yang berfungsi sebagai pengatur suhu ruangan mobil. Udara panas yang ada di dalam ruang mobil akan diserap oleh sistem AC sehingga ruangan menjadi dingin. Penyerapan panas ini menghasilkan embun pada sistem AC yang kemudian embun tersebut dibuang melalui selang yang ada di bawah mobil. Embun ini merupakan sumber mata air yang dapat dimanfaatkan.

Untuk memanfaatkan embun tersebut kami menciptakan alat bernama SWATT (*Steadily Water Radiator Tools*) sebagai alat pemanfaatan embun AC untuk pengisi air radiator dan air *washer*. Dalam pembuatan alat ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu observasi, desain, pembuatan, dan uji coba. Dari hasil observasi diperlukan beberapa komponen antara lain: tanki penampung embun, filter embun, pompa untuk mengalirkan embun dari tanki penampung ke *radiator tank* dan *washer tank*, indikator volume untuk mengetahui volume embun pada tanki penampung dan volume air pada *radiator tank* dan *washer tank*, dan *control unit* untuk mengatur kerja dari SWATT.

Dari hasil uji coba yang dilakukan di Bengkel Otomotif UNY dan uji lapangan ke Pantai Ngrehenan dan Ngobaran Yogyakarta, alat dapat bekerja dengan baik. Pengurangan volume air radiator dan *washer* dapat dideteksi oleh indikator yang selanjutnya memberikan informasi ke *control unit* dan *control unit* menghidupkan pompa.

Kata kunci: SWATT, pemanfaatan embun AC mobil

SWATT (STEADILY WATER RADIATOR TOOLS) AS A TOOL FOR UTILIZATION OF DEW CAR AC

Abstract

AC system in the car is a technological feature that serves as a comfort room temperature control cars. Hot air inside the car space will be absorbed by the air conditioning system so that the room became cold. This heat absorption air conditioning system produces moisture on the dew which is then discharged through a hose that is under the car. Dew is a source of water that can be utilized.

To take advantage of the moisture we created a tool called SWATT (steadily Water Radiator Tools) as a tool for utilization of dew AC charger radiator water and washer water. In making this tool is done through several stages of observation, design, manufacture, and testing. From the observation required several components, among others: storage tanks dew, filter dew, pumps to drain moisture from the storage tanks to the radiator tank and washer tanks, volume indicator to determine the volume of dew on storage tanks and the volume of water in the radiator tank and washer tank, and control unit to regulate the work of SWATT.

From the results of experiments performed at the Automotive Workshop UNY and field tests to Ngrenehan Beach and Ngobaran Yogyakarta, the tools can work well. Reduction of the volume of water in the radiator and washer can be detected by further indicators that provide information to the control unit and the control unit switch on the pump.

Keywords: SWATT, utilization of dew car AC

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat telah mempengaruhi pengembangan segala produk termasuk diantaranya kendaraan bermotor. Perkembangan kendaraan yang begitu pesat baik dari segi kualitas dan kuantitas menuju terwujudnya kendaraan cerdas (*Intelligent Car*) dan transportasi cerdas (*Intelligent Transportation System*) adalah didorong oleh perkembangan teknologi dan transportasi. Kendaraan

merupakan salah satu produk dari suatu sarana transportasi yang padat dengan teknologi yang semakin lama semakin canggih dengan jumlah komponennya tidak kurang 40.000 sampai 50.000 buah komponen untuk mobil dan kira-kira 12.000 komponen untuk sepeda motor (Sutantra & Sampurno, 2010).

Teknologi pada mobil terbagi menjadi beberapa sistem yaitu sistem bahan bakar, sistem kelistrikan, sistem penyalan, sistem pelumasan, sistem

pendinginan mesin, sistem pendinginan ruangan atau sistem AC (*Air Conditioner*), dll. Pada mobil sistem AC merupakan fitur teknologi kenyamanan yang telah diterapkan pada hampir semua mobil. Sistem AC berfungsi sebagai pengatur suhu pada ruangan mobil.

Pada dasarnya prinsip kerja dari sistem AC mobil sama dengan prinsip kerja sistem pendingin pada umumnya yaitu menyerap dan membuang panas. Panas yang terkandung dalam udara yang akan masuk ke ruang mobil diserap sehingga suhu ruangan menjadi dingin. Penyerapan panas dilakukan oleh freon di dalam evaporator. Sebelum menyerap panas freon dalam evaporator berbentuk cair sehingga suhu freon naik menjadi hangat/ panas dan berubah bentuknya menjadi gas/ uap. Udara yang akan masuk ke ruangan mobil menjadi dingin karena panasnya diserap oleh freon ketika melewati evaporator. Bertemunya freon yang bersuhu dingin dan udara panas yang akan masuk ke ruang mobil, menjadikan pada evaporator terbentuk embun. Pada mobil embun selanjutnya dibuang melalui selang yang terdapat di bagian bawah mobil (Buntarto, 2012).

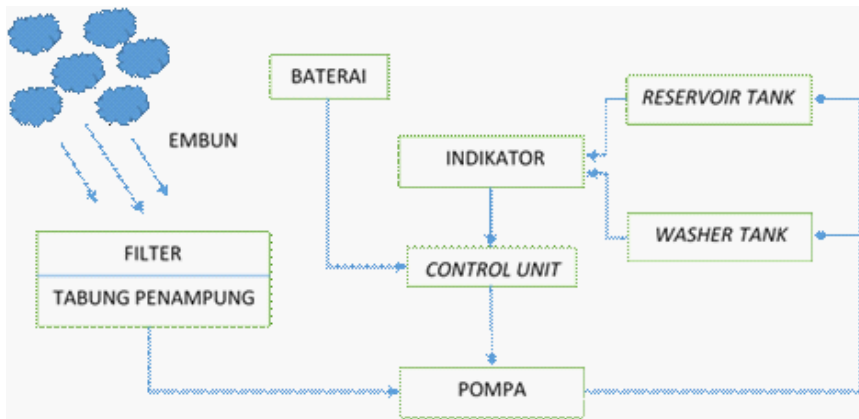
Lain halnya pada AC ruangan, embun yang merupakan limbah AC telah dimanfaatkan untuk air aquarium, menyiram tanaman, mencuci, dll. Oleh karena itu kami memiliki gagasan untuk memanfaatkan embun AC mobil untuk mensuplai air radiator dan air *washer& wiper* dengan menciptakan sebuah alat

yaitu SWATT (*Steadily Water Radiator Tools*).

Radiator pada mobil berfungsi untuk menjaga agar suhu mesin selalu dalam suhu kerjanya, baik untuk mencegah *under cooling* maupun *over heating*. Mesin yang *under cooling* akan berakibat mesin mobil sulit hidup, mesin tidak stabil, tenaga mesin berkurang, dll. Sedangkan mesin yang *over heating* akan berakibat mesin *mogok*, terbakarnya oli mesin dan mengering yang pada akhirnya ring piston macet, komponen-komponen mesin yang bergesekan kemungkinan cacat, seal-seal bocor, dan lain-lain. Radiator sebagai sistem pendingin mesin menggunakan media air (*coolant*) untuk mendinginkan mesin yaitu dengan memompakan air ke celah-celah mesin (*water jacket*). Air ini akan bersirkulasi di dalam mesin untuk mendinginkan mesin dengan membawa panas keluar dari mesin dan didinginkan oleh radiator. Radiator dilengkapi dengan *reservoir tank* sebagai tangki cadangan air. Dengan demikian radiator memiliki peran yang sangat penting dalam sistem kerja mesin mobil.

Sedangkan pada *washer& wiper* air digunakan untuk menyemprot kaca yang selanjutnya kaca disapu oleh karet wiper untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada kaca. Terutama pada daerah yang berdebu maka kebutuhan air ini akan semakin banyak.

SWATT (*Steadily Water Radiator Tools*) dirancang untuk menampung embun AC mobil dan secara otomatis



Gambar 1. Sistematis Kerja SWATT

dikontrol oleh *control unit* mengalirkan ke *reservoir tank* dan tanki *washer & wiper*. Banyaknya embun yang dialirkan akan dikontrol menggunakan sensor indikator yang terpasang pada masing-masing tanki sebagai masukan *control unit*, kemudian *control unit* akan menghidupkan pompa untuk mengalirkan embun. Alat ini juga dilengkapi dengan filter yang akan memperjernih embun yang akan digunakan. Sehingga dengan adanya alat ini dapat menjaga kuantitas air pada radiator sebagai sistem pendingin mobil dan air pada *washer & wiper* sebagai sistem pembersih kaca mobil yang merupakan pemanfaatan dari embun AC mobil.

METODE

Pada tahap pembuatan SWATT diawali dengan observasi kondisi mobil yang dilakukan di Bengkel Otomotif FT

UNY. Dari hasil observasi tersebut didapat beberapa data:

1. Untuk menambahkan air pada radiator ditambahkan pada *reservoir tank*, dimana kuantitas standar air *reservoir* pada level antara *low & high* yang tertera pada bodi *reservoir tank*. Demikian juga pada *washer & wiper* ditambahkan pada *washer tank*. Sehingga untuk mengetahui kuantitas pada masing-masing tanki dibutuhkan indikator volume yang selanjutnya menginformasikan ke *control unit*.
2. Selang untuk keluarnya embun ac terdapat di dinding belakang pada ruang mesin. Sehingga tanki penampung embun ac dapat diletakkan pada dinding tersebut. Sedangkan *control unit* sebagai komponen yang mengatur kerja dari alat ini dapat diletakkan pada dinding

tersebut di atas tanki penampung namun posisinya lebih ke tengah.

3. Sebagai sumber listrik SWATT dapat mengambil dari baterai mobil.
4. Untuk menjaga kerapian kabel maka kabel-kabel ditempatkan menempel pada dinding-dinding ruang mesin. Ukurannya yaitu dari *reservoir tank* ke dinding sebelah kiri 30 cm ke *control unit* 150 cm, *washer tank* ke dinding 10 cm ke *control unit* 80 cm, tanki penampung ke *control unit* 30 cm, dan *control unit* ke baterai 50 cm.

Berdasarkan data hasil observasi maka desain SWATT membutuhkan 3 tanki yaitu tanki penampung embun, *reservoir tank*, dan *washer tank*. Tanki-tanki ini selanjutnya dimodifikasi untuk ditambahkan 2 pompa pada tanki penampung yaitu pompa *reservoir* dan pompa *washer* dan indikator volume pada masing-masing tanki. Indikator volume ini dapat dibuat dari memodifikasi indikator volume bahan bakar sepeda motor yang dilengkapi pelampung.

Tanki Penampung Embun AC

Tanki penampung embun berfungsi untuk menampung tetesan embun ac yang berasal dari evaporator. Tanki ini dimodifikasi dari tanki *washer* mobil yang kemudian ditambahkan indikator volume dan dua buah pompa. Indikator volume digunakan untuk mengetahui volume embun yang telah tertampung di dalam tanki. Kedua buah pompa tersebut yaitu satu pompa untuk mengalirkan

embun dari tanki penampung ke *reservoir tank* dan yang lain untuk mengalirkan ke *washer tank*.



Gambar 2. Tanki Penampung, Filter, Pompa, Indikator Volume

Reservoir tank

Reservoir tank merupakan tanki cadangan air radiator, dimana untuk mengetahui kuantitas air radiator maka dapat dilihat dari tanki ini melalui garis *low & high* yang tertera pada bodi tanki. Sehingga apabila permukaan air pada *reservoir tank* berada di bawah garis *low* maka perlu ditambahkan air melalui tanki ini. Pada rangkaian kerja SWATT *reservoir tank* dimodifikasi dari

reservoir tank mobil yang kemudian ditambahkan indikator volume. Indikator ini akan mendeteksi pengurangan air pada *reservoir* dan menginformasikan ke *control unit*.



Gambar 3. *Reservoir Tank* Beserta Indikator Volume

Washer tank

Washer tank adalah tanki air untuk *washer* & *wiper* pada mobil. Ketika driver mengoperasikan *washer* untuk menyembprotkan air, maka air tersebut bersumber dari tanki ini. Pada rangkaian kerja SWATT *washer tank* dimodifikasi dari *reservoir tank* mobil yang kemudian

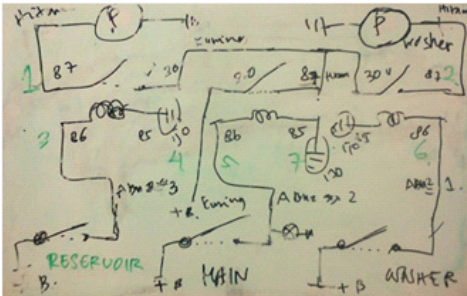
ditambahkan indikator volume dan *washer pump*. Indikator volume berfungsi untuk mendeteksi pengurangan volume air *washer* dan menginformasikan ke *control unit*. Sedangkan *washer pump* bekerja untuk menyembrotkan air dari *washer tank* ketika driver mengoperasikan *washer* melalui ruang kabin.



Gambar 4. *Washer Tank*, *Washer Pump*, dan Indikator Volume

Control unit

Sebagai pengontrol SWATT maka dibuat *control unit* yang mengkombinasikan 3 *relay*. *Control unit* ini akan mengatur kerja dari alat ini yaitu ketika air pada *reservoir tank* dan *washer tank* berkurang, maka penurunan permukaan akan diikuti menurunnya pelampung dan indikator akan memberikan sinyal ke *control unit*. Selanjutnya *control unit* memerintahkan pompa baik pompa *reservoir* atau pompa *washer* tergantung indikator yang memberikan sinyal. Selain itu *control unit* akan mematikan pompa jika pada tanki penampung belum terisi embun sehingga meskipun air pada *reservoir tank* dan atau *washer tank* berkurang dan indikator memberikan sinyal ke *control unit*, pompa tidak akan bekerja secara terus menerus.

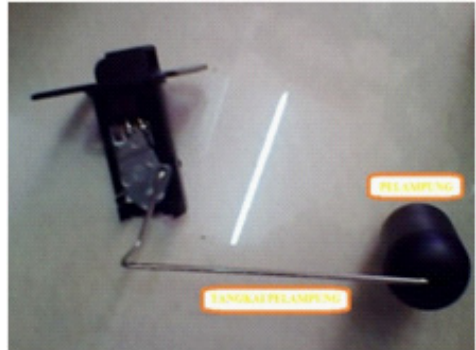


Gambar 5. Rangkaian *Control Unit*

Indikator volume

Indikator volume berfungsi untuk mendeteksi volume air yang ada di ketiga tanki. Indikator volume ini dibuat dari

memodifikasi indikator volume bahan bakar pada sepeda motor. Pemodifikasian yaitu dengan merubah panjang dari tangkai pelampung disesuaikan dengan jarak *low & high* pada tanki.



Gambar 6. Indikator Bahan Bakar Sepeda Motor

HASIL DAN PEMBAHASAN

SWATT (*Steadily Water Radiator Tools*) yang dirancang sebagai alat pemanfaatan embun AC mobil untuk mengisi radiator dan *washer* telah mengalami dua kali uji coba yaitu pertama di Bengkel Otomotif FT UNY dan kedua uji langsung lapangan ke Pantai Ngrehenan dan Pantai Ngobaran Yogyakarta. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kinerja dari rangkaian alat yang telah dibuat.

Uji Coba di Bengkel Otomotif FT UNY

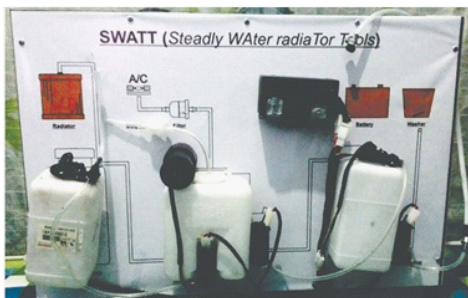
Pada uji coba pertama alat dirangkai sesuai dengan rangkaian kerja dan belum diterapkan di mobil langsung, sehingga media embun diganti menggunakan air.

Penambahan air pada tanki penampung sebagai pengganti embun dapat dideteksi oleh indikator volume yang selanjutnya menginformasikan ke *control unit*. Informasi ini dapat diterima dengan baik oleh *control unit* yaitu ditandai dengan lampu indikator pada *control unit* menyala. Menyalanya lampu indikator ini menandakan kuantitas air pada tanki penampung telah mencukupi untuk digunakan mensuplai air baik untuk radiator maupun *washer*. Penambahan indikator volume pada tanki penampung dimaksudkan untuk mengetahui kuantitas embun yang telah tertampung, hal ini untuk memberikan pertimbangan *control unit* dalam menghidupkan pompa untuk mengalirkan embun ketika radiator dan atau *washer* membutuhkan suplai air. Apabila kuantitas embun pada tanki belum mencukupi, meskipun indikator volume radiator dan atau *washer* menginformasikan kekurangan air ke *control unit*, *control unit* tidak akan menghidupkan pompa sehingga pompa

tidak bekerja secara terus-menerus. Sehingga dapat disimpulkan antara indikator volume tanki penampung dan *control unit* dapat bekerjasama dengan baik.

Uji coba pertama dilanjutkan dengan mengurangi jumlah air pada tanki *washer*. Sebelumnya tanki *washer* telah terisi air sesuai dengan batas *high*-nya. Pengurangan dilakukan dengan mengoperasikan *washer pump* yang terpasang pada tanki *washer*. Pengoperasian ini seperti halnya driver mengoperasikan saklar *washer* melalui ruang kemudi, terdapat selang yang menyembrotkan air melalui tanki *washer*. Pengurangan air pada tanki *washer* ini kurang dapat dideteksi oleh indikator volume. Indikator volume kurang responsif dalam memberikan informasi ke *control unit*. Pengurangan air sampai batas *low* tidak diikuti dengan penurunan pelampung indikator, dengan demikian dapat diketahui bobot pelampung masih terlalu ringan. Maka pelampung memerlukan perbaikan yaitu dengan menambah bobot pelampung. Dalam penambahan bobot perlu diperhatikan juga agar bobot pelampung tidak terlalu berat sehingga ketika permukaan air turun dapat ikut turun, namun ketika air ditambahkan pelampung dapat ikut naik kembali dan akurat dalam memberikan informasi kuantitas air di tanki *washer* ke *control unit*.

Perlakuan yang sama juga dilakukan pada *reservoir tank*. Tanki yang semula



Gambar 7. Rangkaian Kerja Alat Pada Panel

telah terisi dengan air sesuai batas *high*-nya dilakukan pengurangan dengan menggunakan selang. Berbeda dengan *washer tank*, uji coba pada *reservoir tank* dapat berjalan dengan baik. Indikator volume yang terpasang pada *reservoir tank* dapat mendeteksi pengurangan volume air melalui penurunan permukaan yang diikuti penurunan pelampung indikator secara responsif. Informasi ini juga dapat diterima dengan baik oleh *control unit* ditunjukkan dengan lampu indikator pada *control unit* menyala dan pompa dapat hidup untuk mengalirkan embun. Demikian juga setelah air pada *reservoir tank* kembali pada batas *high*-nya pompa secara otomatis mati dan berhenti mengalirkan embun. Hal ini menunjukkan indikator volume yang terpasang pada *reservoir tank* dapat mendeteksi penambahan air dengan baik dan informasi dapat diterima oleh *control unit* yang selanjutnya *control unit* mematikan pompa. Sehingga dapat disimpulkan antara indikator volume, *control unit*, dan pompa dapat bekerjasama dengan baik.

Uji Coba Lapangan ke Pantai Ngrenehan dan Pantai Ngobaran Yogyakarta

Uji coba kedua dilakukan dengan tujuan perjalanan ke Pantai Ngrenehan dan Pantai Ngobaran Yogyakarta tanggal 07 Juni 2015. Pada uji coba kedua ini alat telah diaplikasikan langsung ke mobil. Pemilihan lokasi tujuan berdasarkan pertimbangan medan jalan yang berkelok

dan naik turun. Kinerja SWATT sangat dipengaruhi oleh permukaan air baik yang terdapat pada tanki penampung, *reservoir tank*, maupun *washer tank*. Medan jalan yang berkelok dan naik turun akan berdampak pada permukaan air pada tanki-tanki tersebut, sehingga dapat diketahui seberapa baik kinerja SWATT. Asumsinya apabila digunakan pada jalan yang berkelok dan naik turun alat dapat bekerja dengan baik, maka ketika digunakan pada jalan datar juga akan bekerja dengan baik. Hal ini juga didukung dengan hasil uji coba pertama yang permukaan air selalu datar dan alat dapat bekerja dengan baik hanya kurang responsif untuk indikator volume *washer tank*.

Sebelum dilakukan uji coba yang kedua ini terlebih dahulu dilakukan perbaikan atas hasil uji coba pertama. Kekurangan yang ditemukan pada uji coba pertama diperbaiki untuk mendapatkan kinerja sesuai dengan yang diharapkan. Perbaikan terutama berfokus pada indikator volume *washer tank* yang kurang responsif. Penyebab kurang responsifnya indikator volume ini adalah bobot pelampung yang terlalu ringan, sehingga penurunan permukaan air akibat pengurangan yang dilakukan tidak dapat diikuti penurunan pelampung. Untuk memperbaiki hal tersebut maka kami menambahkan *plastic steel* pada permukaan pelampung. Tujuannya adalah untuk menambah bobot pelampung. *Plastic steel* merupakan sejenis lem yang

pada awalnya berbentuk jel, kemudian ditambah dengan *hardner* (pengeras) dan akan mengeras setelah lima menit. Hasil dari pengerasan *plastic steel* menyerupai plastik keras berwarna hitam sehingga dapat menyatu dengan baik dan rapi pada permukaan pelampung. Penambahan *plastic steel* tidak boleh terlalu banyak agar pelampung tidak menjadi terlalu berat, sehingga cukup ditambahkan satu sendok takar saja dengan perbandingan 1:1 antara *plastic steel* dan *hardner*-nya. Setelah selesai dilakukan perbaikan, kemudian alat dirangkai kembali untuk dilakukan pengujian indikator volume washer tank. Hasil uji coba setelah perbaikan menunjukkan indikator volume dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, sehingga siap untuk dilakukan uji coba lapangan.

Uji coba lapangan dengan tujuan lokasi Pantai Ngrenehan dan Pantai Ngobaran Yogyakarta merupakan uji coba lapangan pertama yang dilakukan. Pada uji coba ini alat dipasang langsung pada mobil dengan mengganti *reservoir tank* yang asli pada mobil diganti dengan *reservoir tank* yang telah dimodifikasi dengan penambahan indikator volume, demikian juga *washer tank*. Mobil yang digunakan adalah mobil dari tempat persewaan mobil. Pemasangan alat dilakukan di Rektorat Universitas Negeri Yogyakarta yang sekaligus menjadi awal *start* pengujian alat.

Selama pemasangan alat menemui beberapa kendala terutama disebabkan

tipe tanki yang berbeda antara tanki pada mobil dengan tanki alat. Sehingga membutuhkan tambahan pengait berupa kawat untuk menahan tanki agar tidak jatuh selama perjalanan. Selain itu posisi selang buangan embun yang berada pada posisi sempit menjadikan pemasangan tanki penampung agak sedikit kedepan dengan menggunakan kawat sebagai pengait agar lebih kuat dan menyambung selang tersebut untuk sampai ke tanki. Namun dimensi ruang mesin mobil yang hampir sama dengan mobil yang digunakan untuk observasi, memudahkan dalam pemasangan rangkaian kabel. Panjang kabel yang telah disesuaikan dengan dimensi ruang mesin mobil menjadikan pemasangan terlihat rapi dan aman. Kemudian untuk mengetahui kinerja alat selama perjalanan ditambahkan lampu indikator yang dipasang di ruang kabin mobil.

Perjalanan dari UNY ke Pantai Ngrenehan dan Pantai Ngobaran yang berjarak sekitar 60 Km ini membutuhkan waktu 3 jam perjalanan. Namun pada Kilometer keempat perjalanan dihentikan, hal ini untuk melakukan pengecekan terhadap kondisi alat. Berdasarkan pengamatan kondisi alat dalam keadaan baik tidak ditemukan tanki yang kendor apalagi lepas/ jatuh. Perjalanan yang baru menempuh jarak 40 Km diketahui belum menghasilkan embun yang mencukupi untuk digunakan mensuplai radiator dan atau *washer*. Sehingga diputuskan untuk menambahkan air pada tanki penampung

sampai batas mencukupi yaitu lampu indikator volume tanki penampung menyala. Perjalanan dilanjutkan dengan *driver* beberapa kali megoperasikan *washer* untuk menyemprotkan air dan membersihkan kaca. Setelah dilakukan beberapa kali pengoperasian *washer*, lampu indikator volume *washer tank* yang dipasang pada ruang kabin menyala beberapa saat kemudian mati kembali. Hal ini menandakan terjadi pengurangan air *washer* dan proses pensuplaian embun oleh pompa ke *washer tank*. Namun bersamaan dengan matinya lampu indikator volume *washer tank*, diikuti dengan matinya lampu indikator volume tanki penampung.

Berdasarkan dua hal tersebut dapat diketahui pengoperasian *washer* oleh *driver* mengakibatkan pengurangan air pada *washer tank* yang diikuti penurunan pelampung indikator volume sehingga lampu indikator menyala. Penurunan pelampung ini kemudian diinformasikan oleh indikator volume ke *control unit*. kemudian *control unit* menghidupkan pompa untuk mengalirkan embun dari tanki penampung ke *washer tank*. Jumlah embun yang tertampung oleh tanki penampung masih sedikit, maka embun hanya cukup untuk mensuplai *washer tank*, penambahan air yang dilakukan juga hanya sebatas lampu indikator menyala dan tidak sampai tanki penuh. Sesampainya di Pantai Ngrehenan alat dicek kembali dan ditemukan tanki penampung telah kosong.

Proses terbentuknya embun merupakan hasil dari bertemunya freon yang bersuhu dingin dan udara panas yang akan masuk ke ruang mobil, menjadikan pada evaporator AC terbentuk embun. Pada dasarnya prinsip kerja dari sistem AC mobil sama dengan prinsip kerja sistem pendingin pada umumnya yaitu menyerap dan membuang panas. Panas yang terkandung dalam udara yang akan masuk ke ruang mobil diserap sehingga suhu ruangan menjadi dingin. Penyerapan panas dilakukan oleh freon di dalam evaporator. Sebelum menyerap panas freon dalam evaporator berbentuk cair sehingga suhu freon naik menjadi hangat/ panas dan berubah bentuknya menjadi gas/ uap. Udara yang akan masuk ke ruangan mobil menjadi dingin karena panasnya diserap oleh freon ketika melewati evaporator. Berdasarkan proses tersebut maka dibutuhkan waktu relatif lama dan dengan penggunaan AC secara terus-menerus untuk dapat terkumpul embun.

KESIMPULAN

SWATT (*Steadily Water Radiator Tools*) dapat digunakan untuk pemanfaatan embun AC mobil. Embun yang selama ini hanya dibuang melalui selang di bawah mobil dapat dimanfaatkan menggunakan alat ini. Pemanfaatannya digunakan untuk mensuplai air radiator dan air *washer* dari mobil tersebut. Dalam pembuatannya sampai bekerja dengan baik SWATT melalui beberapa tahap yaitu observasi, desain, pembuatan alat, dan uji coba.

Komponen-komponen yang diperlukan antara lain: 1) Tanki penampung embun yang berfungsi untuk menampung embun yang dilengkapi dengan indikator volume dan dua buah pompa, 2) *Washer tank* yang telah dimodifikasi dengan penambahan indikator volume dan *washer pump*, 3) *Reservoir tank* yang telah dimodifikasi dengan penambahan indikator volume, 4) *Control unit* yang bekerja mengatur kerja dari alat, dan 5) Indikator volume yang dimodifikasi dari indikator volume bahan bakar sepeda motor dan berfungsi mendeteksi volume air pada masing-masing tanki.

SWATT telah mengalami dua kali uji coba yaitu di Bengkel Otomotif FT UNY dan uji coba lapangan ke Pantai Ngrehenan dan Pantai Ngobaran Yogyakarta. Pada uji coba pertama terdapat kekurangan dengan kurang responsifnya indikator volume *washer tank*, sedangkan pada uji coba kedua dapat bekerja dengan baik setelah sebelumnya melalui perbaikan atas kekurangan pada uji coba pertama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusun menyadari keberhasilan dalam penyusunan artikel ini adalah atas bantuan beberapa pihak, maka pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan mendukung dalam proses pelaksanaan PKM ini.
2. Wakil Rektor III Universitas Negeri

Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan mendukung dalam proses pelaksanaan PKM ini.

3. Dekan FT dan FIP yang telah memberikan ijin dan mendukung dalam proses pelaksanaan PKM ini.
4. Bapak Ibnu Siswanto, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama menyelesaikan proses pelaksanaan PKM ini.
5. Bapak Setyawan Pujiono, M.Pd. yang selalu memberikan dukungan dan bimbingan dalam pembuatan artikel PKM ini.
6. Teman-teman kuliah yang telah memberikan sumbang saran sebagai teman diskusi.
7. Bapak, Ibu, adik, kakak, dan keluarga yang telah memberikan doa dan semangat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nyoman, S. dan, Sampurno B. 2010. *Teknologi Otomotif*. Guna Widya. Surabaya.
- [2] Buntarto. 2012. *Servis dan Reparasi AC (Mobil Dan Ruangan)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.