

9. Pengetahuan Pompa Pemadam Kebakaran

Modul Diklat Basic PKP-PK

MODUL	SUBSTANSI MATERI
9.1	Fungsi utama pada unit PKP-PK 9.1.1 Dapat mengisap air dari segala sumber air bila diperlukan misalnya bak air, hidran, sungai, danau dsb; 9.1.2 Dapat memancarkan bahan pemadam dari kendaraan operasi PKP-PK dengan lancar tanpa kejutan dalam upaya memadamkan kebakaran;
9.2	Jenis pompa 9.2.1 Pompa piston (piston pump) a. Konstruksi utama menggunakan piston b. Jenis pompa piston : 1) Pompa piston torak mengisap – mengangkat a) Terdiri dari bagian-bagian antara lain : - Tabung (cylinder) - Tangkai piston; - Piston - Katup (klep); b) Cara kerja - Piston bergerak ke atas terjadi pengisapan air (suction); - Piston bergerak ke bawah air menuju ruang discharge; - Piston bergerak lagi ke atas terjadi pemancaran air ke pembuangan (delivery) dan juga terjadi pengisapan kembali (suction) ; - Begitu seterusnya; 2) Pompa piston mengisap menekan a) Terdiri dari bagian-bagian antara lain : - Tabung (cylinder) - Tangkai piston; - Piston - Katup (klep) pengisap dan pembuang

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<ul style="list-style-type: none"> - Saluran pemasukan dan pembuangan b) Cara kerja <ul style="list-style-type: none"> - Piston bergerak ke atas terjadi pengisapan air (suction); - Piston bergerak ke bawah terjadi pemancaran air ke pembuangan (delivery) dan juga terjadi pengisapan kembali (suction) ; - Begitu seterusnya; 3) Pompa piston gerak berganda; <ul style="list-style-type: none"> a) Terdiri dari bagian-bagian antara lain : <ul style="list-style-type: none"> - Tabung (cylinder) - Piston dan tangkainya; - Suction (2 bagian) - Katup (klep) pengisap 2 buah; - Pembuang (delivery) 2 buah; - Klep delivery 2 buah; b) Cara kerja <ul style="list-style-type: none"> - Piston bergerak ke atas terjadi dua proses yaitu kehampaan pada ruang dan cairan mengalir ke ruang bagian atas piston; - Piston bergerak ke bawah terjadi cairan masuk dan sekaligus mendorong cairan di atas piston keluar (delivery); 4) Pompa piston gerak berganda dengan cylinder lebih dari satu <ul style="list-style-type: none"> a) Gabungan dari pompa gerak berganda; b) Pipa pengisap dan pembuang digabung menjadi satu; c) Tujuan model pompa ini untuk mendapatkan lebih tinggi tekanan maupun volume cairan yang dikeluarkan;

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<p>d) Kemampuan yang dicapai lebih tinggi dan cairan yang ke luar stabil;</p> <p>9.2.2 Pompa putar bergigi (rotary gear pump)</p> <p>a. Konstruksi utama menggunakan gigi-gigi yang diputar di dalam ruangan yang berbentuk bulat atau berbentuk lonjong (exentric). Pompa ini termasuk jenis Positive Displacement Pump.</p> <p>b. Jenis pompa rotary</p> <p>1) Pompa putar bergigi dengan 2 buah rotor bergigi 8;</p> <p>a) Konstruksi</p> <ol style="list-style-type: none"> i. 2 buah rotor dengan gigi 8; ii. Ruangan (casing); iii. 2 buah bagian pengisapan (intake); iv. 2 buah bagian pembuangan (discharge); <p>b) Cara kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> v. Kedua rotor berputar dengan gerak putaran berlawanan dimana pada bagian bawah menjauh dan di bagian atas mendekat; vi. Setiap putaran dari rotor mngisap atau membuang, menyentuh dinding casing bagian dalam, bila pompa ini bekerja maka udara atau air terbawa dari ruang pengisap ke ruang pembuang oleh gigi rotor melalui kiri kanan dinding; vii. Setelah mendekati ruang discharge akan terdapat tekanan yang mendorong udara atau cairan ke luar; viii. Dari perputaran rotor itu mengakibatkan tekanan dan maka udara atau cairan dapat keluar melalui kedua delivery; <p>2) Pompa putar bergigi dengan 2 buah rotor (cloverleaf)</p> <p>a) Konstruksi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sama halnya dengan pompa bergigi dengan 2 buah rotor bergigi 8 , hanya perbedaan dari bentuk giginya yang berbentuk cloverleaf;

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<ul style="list-style-type: none"> - Bagian ujung gigi terdapat alat perapat untuk merapatkan gigi pada casing; - Alat perapat dapat keluar masuk karena didorong oleh pegas, - Alat perapat gunanya untuk menekan / menyentuh dinding casing lebih rapat sehingga tidak terdapat kebocoran dari udara atau air yang dibawa dari bagian/ruangan pengisap; <p>b) Cara kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> ix. Sama halnya dengan cara kerja pompa bergigi dengan 2 buah rotor bergigi 8; x. Perbedaannya pada model cloverleaf , bila kedua rotor berputar alat perapat akan keluar terdorong oleh pegas yang ada sehingga membentuk kedap/rapat dengan casing; <p>9.2.3 Pompa centrifugal (centrifugal pump)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Faktor penyebab pemindahan pemakaian dari pompa positive displacement kepada pompa centrifugal <ul style="list-style-type: none"> 1) Kemampuan pengeluaran air (cairan) dan efektifitas dalam pemakaian ; 2) Pancaran air stabil dan tidak menimbulkan denyutanserta dapat diatur sesuai kebutuhan; 3) Pemeliharaan cukup mudah sehingga bila terjadi kerusakan cepat diatasi dan tahan untuk pemakaian dalam kondisi apapun; b. Pengertian tentang centrifugal <ul style="list-style-type: none"> 1) Centrifugal adalah gaya yang terdapat / bekerja pada suatu benda yang berputar; 2) Suatu benda berbentuk piringan diputar dapat menimbulkan gaya yang disebut gaya centrifugal dan inilah yang terdapat pada pompa centrifugal; c. Bagian bagian pompa centrifugal Konstruksinya sangat sederhana , komponen utama dari pompa centrifugal adalah impeller dan volute; d. Komponen pompa centrifugal :

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Impeller; 2) Volute (diffuser); 3) Eye (mata) pada impeller; 4) Vane (sudu) pada impeller; 5) Suction inlet; 6) Delivery; <p>e. Cara kerja pompa centrifugal;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Air yang diisap dari sumber air atau dari hidran masuk melalui bagian pengisapan dan mengalir ke ara mata (eye) impeller; 2) Air yang mengalir ke mata impeller tertarik oleh vanes karena perputaran impeller, sehingga di dalamnya terjadi perubahan tekanan dan kecepatan yang mengakibatkan air memancar ke arah luar dari tengah impeller; 3) Air yang berasal dari impeller tadi dipancarkan ke 4) Dalam ruangan yang berbentuk spiral yang disebut volute dimana bentuknya makin keluar makin melebar. Bentuk spiral ini yang menyebabkan tekanan dan kecepatan air menjadi sama. <p>f. Jenis pompa centrifugal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pompa centrifugal 1 tingkat (single stage centrifugal pump) artinya pompa centrifugal yang memiliki 1 (satu) impeller; 2) Pompa centrifugal 2 tingkat (double stage centrifugal pump) artinya pompa centrifugal yang memiliki 2 (dua) impeller; 3) Pompa centrifugal lebih dari 2 tingkat (multi stage centrifugal pump) artinya pompa centrifugal yang memiliki lebih dari 2 (dua) impeller; <p>Tujuan utama tingkat dari pompa centrifugal (stage) adalah untuk meningkatkan kapasitas pancaran maupun tekanan yang disesuaikan kebutuhan;</p>

MODUL	SUBSTANSI MATERI
9.3	<p>Perlengkapan pompa (pump accessories)</p> <p>9.3.1 Alat penghampaan udara pompa (pump primer)</p> <p>a. Fungsi pump primer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Digunakan saat mengisap air di sumber air terbuka dan tidak diperlukan bila mengisap air di sumber air yang bertekanan seperti hidran; 2) Untuk menghampakan udara yang berada di ruang pompa dan slang pengisap; <p>b. Sistem pump primer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Positive displacement pump priming system; <ol style="list-style-type: none"> a) Menggunakan sejenis roda gigi atau propeller yang berputar dalam suatu ruangan dengan posisi tertentu; b) Roda gigi / propeller tersebut dihubungkan dengan ruangan pompa terisap dan dibuang keluar; c) Karena alat priming tersebut menggunakan sejenis roda yang berputar dalam kerjanya maka disebut juga rotary priming yang terdiri dari 2 jenis : <ul style="list-style-type: none"> - Rotary gear priming; - Rotary vane priming; 2) Engine intake manifold priming system (Vacuum priming system) <ol style="list-style-type: none"> a) Hanya dapat digunakan pada mesin penggerak pompa dengan bahan bakar gasolin; b) Cara kerja sebagai berikut : <p>Memanfaatkan proses kerja mesin bensin yaitu bagian suction pompa dihubungkan ke bagian intake manifold sebelum karburator, dan pada bagian ini dilengkapi dengan klep, yang kerjanya membuka dan menutup antara kedua saluran udara yang berasal dari bagian pompa. Pada saat priming dilakukan, udara berasal dari bagian pompa akan terisap, sehingga terjadi kehampaan udara pada ruangan pompa;</p>

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<p>3) Engine exhaust priming system</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Pelaksanaan priming dihasilkan dari proses pembuangan gas sisa pembakaran dari mesin; b) Dengan menggunakan sistim vencuri dan pengaturan klep yang bekerjanya membuka dan menutup antar kedua saluran yang menuju ke arah vencuri dan yang normal; c) Ketika priming dilakukan, maka gas sisa pembakaran akan menuju ke vencuri , dan pada tempat tersebut akan terjadi tekanan rendah, sehingga udara yang berasal dari pompa akan terisap keluar dan maka terjadi kehampaan udara pada ruang pompa; <p>c. Proses pengisapan air setelah pelaksanaan priming</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Priming dimaksudkan untuk menghampakan udara pada ruang pompa dan ruang slang pengisap; 2) Setelah terjadi kehampaan udara pada ruang pompa dan slang pengisap , maka terjadi perbedaan tekanan di luar pompa dengan tekanan di dalam pompa. Artinya tekanan di luar pompa lebih besar dari pada di dalam pompa; 3) Slang pengisap yang dicelupkan kedalam sumber air terbuka berhubungan langsung dengan perbedaan tekanan sebagaimana dimaksud. 4) Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa air dapat masuk dari sumber air terbuka ke dalam pompa , karena tekanan udara luar yang besarnya 1 atm, akibat dari usaha penghampaan udara pada bagian dalam pompa; <p>9.3.2 Alat penunjuk tekanan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Compound gauge <ol style="list-style-type: none"> 1) Berfungsi sebagai penunjuk tekanan pada saat akan dilakukan proses pengisapan; 2) Proses pengisapan dilakukan dengan 2 (dua) cara : <ol style="list-style-type: none"> a) Dari sumber air terbuka (tidak bertekanan); b) Dari sumber air yang bertekanan;

MODUL	SUBSTANSI MATERI
<p>9.4</p>	<p>3) Penunjuk tekanan dibawah 1 atm (negative pressure) 4) Penunjuk tekanan di atas 1 atm (positive pressure);</p> <p>b. Discharge pressure gauge</p> <p>1) Berfungsi sebagai penunjuk tekanan pada saat proses pancaran;</p> <p>2) Tekanan yang dihasilkan tergantung dari kecepatan putaran impeller;</p> <p>3) Perlu diperhatikan , suatu tekanan tinggi yang dihasilkan dari pompa yang sedang operasi, dapat mengakibatkan :</p> <p>a) Tenaga pancaran yang ditimbulkan sangat besar , sehingga pancaran membahayakan jika mengenai orang;</p> <p>b) Tenaga tendangan balik (kick pressure) yang terjadi pada alat pemancar sangat besar sehingga membahayakan operator;</p> <p>c) Tekanan tinggi dapat memecahkan slang pemancar yang dipakai;</p> <p>d) Tekanan tinggi yang dihasilkan mengakibatkan kesulitan bergerak dalam operasi pemancaran;</p> <p>4) Oleh sebab itu para operator kendaraan agar selalu memperhatikan discharge pressure gauge dalam operasi pemancaran;</p> <p>Praktek Lapangan</p> <p>9.4.1 Praktek menggunakan 3 unit kendaraan PKP-PK (kalau dapat) yaitu :</p> <p>a. 2 unit Foam Tender;</p> <p>b. 1 unit Nurse Tender'</p> <p>9.4.2 Group 1, Group 2 dan Group 3 sebenarnya melaksanakan kegiatan praktek yang sama, tetapi karena pelaksanaannya tertumpu pada satu item, diprediksi akan tidak efektif disebabkan para peserta tidak dapat melihat secara jelas tentang pompa pemadam di kendaraan, kecuali kalau bergantian. Kalau secara bergantian tentunya akan memakan waktu dan jam pelajaran yang disediakan cukup terbatas.</p>

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<p>9.4.3 Group 1, group 2 dan group 3, masing-masing menerima penjelasan dari instruktur (langsung di kendaraan Foam Tender dan atau Nurse Tender) tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Posisi pompa di kendaraan <ol style="list-style-type: none"> 1) Posisi pompa terletak pada bagian belakang interior kendaraan , dekat dengan mesin kendaraan. Hal ini dimaksudkan agar pengoperasian pompa tidak terlalu sulit jika dihubungkan dengan dengan putaran as mesin kendaraan yang dikenal dengan istilah sistim power take off (pto); 2) Para peserta secara bergantian dibimbing instruktur agar masuk ke interior mobil untuk melihat langsung pompa pemadam dan sistem pto; b. Priming system <ol style="list-style-type: none"> 1) Kendaraan diparkir dekat bak air; 2) Peserta praktek menurunkan slang pengisap dari kendaraan; 3) Memasang slang pengisap di suction inlet kendaraan sebanyak 2 rol; 4) Coupling slang pengisap yang telah dipasang agar dikunci kuat; 5) Periksa seluruh outlet kendaraan apakah masih ada yang terbuka dan segera tutup jika ada yang terbuka; 6) Kendaraan dihidupkan dan kemudian operasi pompa dilaksanakan sampai dengan proses priming berjalan (dilakukan oleh instruktur atau diriver kendaraan); c. Compoud gauge dan discharge pressure gauge; <ol style="list-style-type: none"> 1) Lanjutan dari proses priming maka kendaraan akan mengisap air dari bak air; 2) Bak air adalah sumber air yang tidak bertekanan dan oleh sebab itu sebagai tanda bahwa air akan terisap oleh pompa setelah dilakukan priming, akan terlihat dari jarum penunjuk compound gauge yang bergerak dibawah angka nol. Dan hal ini menandakan bahwa proses priming dan pengisapan berhasil dilaksanakan;

MODUL	SUBSTANSI MATERI
	<p>3) Untuk tekanan pancaran dapat dilihat pada jarum penunjuk di atas angka 0 misalnya 5 , 10, 15, 20 dst dengan satuan bar atau kg/cm²;</p> <p>4) Dalam hal pengisapan air dari sumber air terbuka dengan kondisi normal , gunakan tekanan ideal 5 kg/cm²;</p> <p>d. Gunakan hidran sebagai pemasok air ke tangki kendaraan Ada dua cara memasok air dari hidran ke tangki kendaraan yaitu sebagai berikut :</p> <p>1) Melalui suction inlet, maka terlihat jarum penunjuk pada compound gauge bergerak di atas angka 0 yang berarti tidak memasok air tidak melalui proses pompa pemadam;</p> <p>2) Langsung dari hidran ke water filler kendaraan (Foam Tender atau Nurse Tender) dengan menggunakan slang pemancar sesuai kebutuhan jarak hidran ke kendaraan. Dalam hal ini tidak ada pengaruh terhadap mesin kendaraan, pompa pemadam, compound gauge dan discharge pressure gauge;</p> <p>9.4.4 Tidak perlu pertukaran group dalam praktek, karena materinya sama. Kalau kendaraan yang digunakan hanya satu unit, maka harus bergantian dan 3 orang instruktur harus dapat mencari solusi agar peserta praktek yang menunggu giliran jangan sampai terkesan menganggur;</p>