PROSIDING

Seminar Nasional Mesin dan Teknologi Kejuruan (SNMTK) - 2015

Universitas Negeri Jakarta
27 Mei 2015

EDITOR :
Prof. Dr. Hj. Zulfiati Syahrial, M.Pd.
Prof. Dr. Basuki Wibawa
Prof. Dr. Hartati, M.Pd.
Prof. Dr. G. Margono, M.Ed.
Dr. C. Rudy Prihantoro, M.Pd.
Dr. Priyono, M.Pd.
Agung Premono, M.T., Ph.D.
Riza Wirawan, M.T., Ph.D.
Dr. Darwin Rio Budi Syaka, S.T., M.T.
Dr. Agus Dudung, M.Pd.

Kompetensi Pendidikan Teknik Mesin: Tantangan dan Harapan

Building Future Leaders

Diterbitkan oleh :
Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik - Universitas Negeri Jakarta
Gedung B, Kampus A
Jl. Rawamangun Muka, Jakarta, 13220

ISBN 978-602-14000-2-9

Seminar Nasional Teknik Dan Kejuruan (SNMTK)

Editor : Prof. Dr. *Hj. Zulfiati Syahrial, M.Pd., Prof. Dr. Basuki Wibawa, Prof. Dr. Hartati, M.Pd., Prof. Dr. G. Margono, M.Ed., Dr. C. Rudy Prihantoro, M.Pd., Dr. Priyono, M.Pd., Riza Wirawan, M.T., Ph.D., Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T., Dr. Agus Dudung, M.Pd.*

ISBN : 978-602-14000-2-9

ISBN 978-602-14000-2-9

9 786021 400029

Disclaimer

This book proceeding represents information obtained from authentic and highly regarded sources. Reprinted material is quoted with permission, and sources are indicated. A wide variety of references are listed. Every reasonable effort has been made to give reliable data and information, but the author(s) and the publisher can not assume responsibility for the validity of all materials or for the consequences of their use.

All rights reserved. No part of this publication may be translated, produced, stored in a retrieval system or transmitted in any form by other any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without written consent from the publisher.

Direct all inquiries to Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering State University of Jakarta, B Building, Kampus A, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta 13220, Indonesia

@2015 by Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering State University of Jakarta

DAFTAR ISI

PROSIDING i
DISCLAIMER ii
SUSUNAN PANITIA iii
SEKRETARIAT iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi

KELOMPOK PENDIDIKAN VOKASI KEJURUAN (PEND)

PEND-01 PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KURIKULUM 2013 SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS KOMPETENSI KEAHLIAN BIDANG TEKNOLOGI DAN REKAYASA 1
Tuti Suartini dan Aan Sukandar

PEND-02 PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KOMPETENSI PRAKTIKUM ENGINE OTOMOTIF SISWA SMK PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK OTOMOTIF 8
Agus Suratno, Gaguk Margono

PEND-03 PENGARUH PERILAKU KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH DAN SELF-LEARNING GURU TERHADAP KINERJA GURU SMK DI KOTA PALANGKA RAYA KALIMANTAN TENGAH 16
Debora

PEND-05 MODEL PEMBELAJARAN REFLEKTIF DALAM MENGASAH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA BARU FAKULTAS TEKNIK UNM 22
Muh. Rais

PEND-06 EVALUASI PELAKSANAAN BIMBINGAN DALAM PRAKTIK KETERAMPILAN MENGAJAR MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA 28
Daryati

PEND-07 PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PDTSm DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA SMK 37
Asep Hadian Sasmita

PEND-08 MODEL PEMBELAJARAN COMPETENCE BASED TRAINING (CBT) BERBASIS KARAKTER PADA PEMBELAJARAN PRAKTIK SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU PENDIDIKAN VOKASI 41
Dwi Rahdiyanta, Sunarso, Paryanto

PEND-09 MODEL BENTUK PEMBELAJARAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK MESIN DALAM MEMENUHI HARAPAN DUNIA USAHA 47
Parabelem Tinno Dolf Rompas

PEND-10 PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DAN DAMPAKNYA DALAM BIDANG PENDIDIKAN 52
Syamsuir

KE-15 ANALISA PERBANDINGAN LAJU PERPINDAHAN PANAS PIPA KALOR DENGAN SUMBU (WICK) DAN TANPA SUMBU 223
I Wayan Sugita

KE-16 PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI UNTUK PROSES DESTILASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE PEMANTULAN PANAS 228
Ragil Sukarno, Nugroho Gama Yoga, Firdaus

KELOMPOK PRC (PERANCANGAN)

PRC-01 IMPLEMENTASI MSWT-01 (MOBILE SURFACE WATER TREATMENT) DI DAERAH BENCANA BANJIR, BAGIAN DARI UNIT KEGIATAN MAHASISWA POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG 233
Gamawan Ananto dan Albertus B. Setiawan

PRC-02 ANALISIS DESAIN PORTABELTELESKOPIK TOWER DENGAN METHODA PENDEKATAN VDI 2222 DAN DFMA 240
Djoko W. Karmiadji

PRC-04 MODELING PROSESDEEP DRAWING DENGAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS METODE ELEMEN HINGGA 246
Didik Sugiyanto, Harini

PRC-05 PERANCANGAN ALAT UJI KEOLENGAN GEARBOX RODA KERETA REL LISTRIK PADA SERI 203 JAPAN RAILWAYS DAN SERI 7000 METRO 255
Yani Kurniawan, Eko Prasetyo, Anang Kurniawan

PRC-06 IDENTIFIKASI AWAL KERUSAKAN DRIVE SHAFT KEMPA ULIR PADA PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT 262
Purwo Subekti, Legisnal Hakim

PRC-07 PERANCANGAN MESIN PELIPAT DAN PEMOTONG KERTAS KORAN KAPASITAS 17,2 KG/JAM 267
Saiful Anwar, Arif Rahman Saleh

PRC-08 REKAYASA MESIN PENGURAI SERAT TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) UNTUK MENGHASILKAN SERAT MEKANIS SEBAGAI BAHAN BAKU PAPAN PARTIKEL 272
Junaidi, Anwar Kasim, Uyung Gatot, Aidil Zamri

PRC-11 PERANCANGAN ALAT BANTU COLD PRESS UNTUK PROSES PEMASANGAN LCD PANEL UNTUK MODEL RF-ABC 279
Aip Pahrudin, Megara m, Eddy Djatmiko

PRC-13 PERANCANGAN MESIN WEIGH CHECKER OTOMATIS DENGAN SISTEM ELEKTRO-PNEUMATIK BERBASIS PLC 283
Adi Purwanto, Yasir Ismail

IMPLEMENTASI MSWT-01 (*MOBILE SURFACE WATER TREATMENT*) DI DAERAH BENCANA BANJIR, BAGIAN DARI UNIT KEGIATAN MAHASISWA POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

Gamawan Ananto dan Albertus B. Setiawan
Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung
e-mail: waloeyo_gamawan@yahoo.co.uk

ABSTRACT

As a vocational education institution, Bandung State Polytechnic for Manufacturing (POLMAN) organized several student activity units with its purposes, e.g. aimed for experiencing the students in social interaction, included applying their skill and knowledge for community around. Based on sense of concern to flood disaster that happened every year in certain places,MSWT-01 (mobile surface water treatment)eksperimental study that had 1m^{3}capacity is initiated. This case is relevant with vocational field in make the idea into the real thing and implementative. Considering general emergency situation in disaster area, filtration method with its necessary grades is choosen for MSWT-01, instead of using additional chemical solution as previously designed. The results of several trials showed that using the combination of CB (Carbon Block) or GAC (granulate actived carbon) cartridge, active carbon/ silica sand/ manganese zeolit/ mineral granulate filtration media and MF (micro filtration) cartridge is capable to bring out the deserved clean water. MSWT-01 is already implemented in one flood point area of South Bandung on December 2014 with good acceptance from such rural community since the concept is come near to the isolated people, as their alternative aside from coming to the emergency centre on the main road due to access constraints. From a number of suggestions in evaluation, it would be more ideal to provide such clean water in a package that consists of MSWT-01 itself, minimum 1m^{3}water storage tank, emergency cubicle with water shower and tent service that equipped with disinfection feature for drinking water. With well coordinating and preparation, the student activity units will have more opportunity in social activity contribution with real and tangible benefit.

Keywords : water treatment, vocational, flood disaster

ABSTRAK

Sebagai sebuah Institusi Pendidikan Vokasi (terapan), Politeknik Manufaktur Negeri Bandung (POLMAN) memiliki sejumlah unit kegiatan mahasiswa. Salah satu tujuan dari hal tersebut adalah melatih para mahasiswa dalam interaksi sosial, termasuk mengaplikasikan ketrampilan dan pengetahuan mereka untuk masyarakat. Berangkat dari kepedulian terhadap bencana banjir yang terjadi setiap tahun di banyak daerah, digagas kaji eksperimental mesin pengolah air MSWT-01 (mobile surface water treatment) yang memiliki kapasitas 1m^3 per jam yang dirancang untuk penggunaan di daerah bencana banjir. Hal ini relevan dengan bidang vokasional dalam merealisasi suatu ide menjadi sesuatu yang nyata dan implementatif. Dengan pertimbangan situasi kedaruratan di daerah bencana, metoda pengolahan air pada MSWT-01 tidak menggunakan bahan tambah kimia atau kemikal melainkan murni fisikal yaitu filtrasi dengan berbagai tingkatan yang diperlukan. Dari serangkaian uji coba, penggunaan kombinasi kartrid CB (Carbon Block) atau GAC (granulate actived carbon), media filtrasi karbon aktif/ pasir silika/ zeolit manganis/ granulat mineral dan kartrid MF (micro filtration) mampu menghasilkan air bersih yang layak konsumsi. MSWT-01 juga telah diimplementasikan di salah satu titik daerah banjir Bandung Selatan pada Desember 2014 dengan keberterimaan yang baik dari masyarakat, sebab unit ini memiliki konsep mendekati mereka yang memerlukan air bersih di tempat yang lebih terpencil, sebagai alternatif selainmereka mendatangi posko atau pusat bantuan yang umumnya berada di jalan utama/ jalan besar karena kendala akses. Dari hasil evaluasi dan sejumlah masukan; lebih ideal apabila penyediaan air bersih ini dirancang dalam satu paket yang terdiri atas MSWT-01 itu sendiri, tanki penampung minimal 1m^3, bilik darurat untuk mandi/ penggunaan air bersih dan tenda layanan air siap minum yang dilengkapi dengan fitur disinfeksi untuk air bersih hasil pengolahan MSWT-01. Dengan kordinasi dan perencanaan yang baik, kegiatan unit mahasiswa memiliki kesempatan lebih banyak untuk berkontribusi dalam kegiatan sosial yang memiliki manfaat nyata.

Kata Kunci : pengolah air, vokasional, bencana banjir

1. PENDAHULUAN

Sebagai sebuah institusi pendidikan terapan (*vocational*), proses pembelajaran di Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN) memadukan program praktik dan teori dengan perbandingan sekira 60%:40%, dengan tujuan pencapaian kompetensi mahasiswa peserta didik dalam pengetahuan, analisis dan ketrampilan (*skill*) teknik. Media produk yang digunakan adalah benda kerja latihan terstruktur, produk kebutuhan industri serta produk ataupun prototipe hasil penelitian institusi. Benda kerja latihan terstruktur (*structured job*) diterapkan sebagai media untuk pembelajaran proses dasar permesinan pada semester 1 atau 2 yang menghasilkan komponen yang bermanfaat (*useable*) untuk keperluan internal, atau menghasilkan alat bantu mekanikal sederhana yang bisa dijual (*saleable*). Media produk dari pelanggan diterapkan pada semester atau tingkat berikutnya dimana peserta didik mulai dilibatkan dalam produk berdasarkan pesanan (*ordered job*) yang mengacu pada kebutuhan atau permintaan dari industri eksternal. Pada tingkat ini kesesuaian kualitas, efisiensi biaya dan jadwal penyelesaian (QCD, *quality-cost-delivery*) merupakan tuntutan yang harus dipenuhi melalui pengendalian operasi yang baik. Dengan demikian institusi pendidikan vokasi seperti politeknik mampu membentuk kompetensi peserta didik dengan media pembelajaran nyata, dimana pada aktivitas semacam ini juga dengan sendirinya terjadi validasi proses pendidikan untuk selalu mengasilkan luaran yang relevan dengan kebutuhan industri[1].

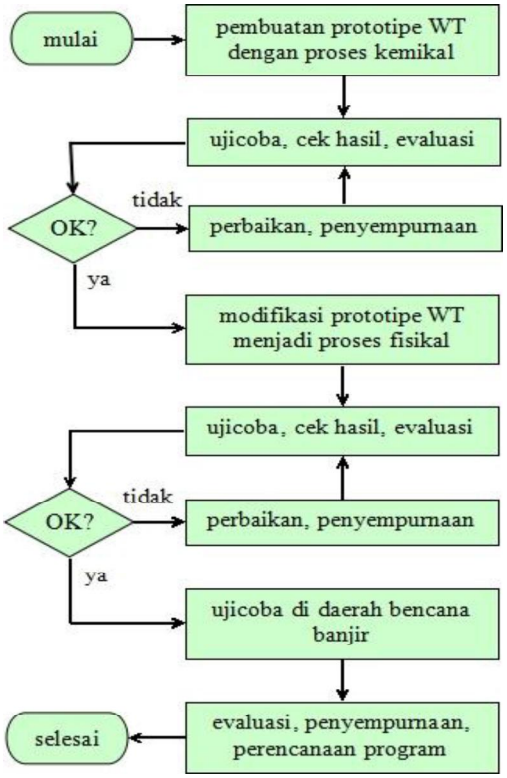
Media produk yang berupa pembuatan atau realisasi hasil penelitian dari institusi, baik eksperimental, prototipe maupun produk akhir, bertujuan menjadikan konsep atau ide di atas kertas menjadi sesuatu yang nyata dan bisa diimplementasikan, baik oleh industri ataupun masyarakat pada tahap berikutnya.Berangkat dari kepedulian terhadap bencana banjir yang terjadi setiap tahun di banyak daerah, melalui penelitian dan eksperimental telah dilaksanakan dan terus dikembangkan suatu alat penjernih air yang diberi nama MSWT-01 (*mobile surface water treatment*) yang memiliki kapasitas $1m^3$ per jam, yang dirancang untuk penggunaan di daerah bencana banjir.Pelaksanaan proses pembuatan, ujicoba maupun penyempurnaan alat ini diintegrasikan dengan program praktik peserta didik yang disesuaikan dengan tingkat kompetensi yang direncanakan.

Dalam implementasi mesin di daerah bencana yang sesungguhnya, hal inidijadikan sarana untuk kegiatan bermasyarakat bagi para mahasiswa melalui program Unit Kegiatan Mahasiswa. Sebagai 'adaptasi' dari gagasan 'CSR' (*corporate social responsibility*) yang pertama kali digagas oleh Bowen (1953) [2], kepedulian dan tanggung jawab terhadap masyarakat dari institusi pendidikan tidak berbeda dengan industri, ia menjadi salah satu fungsi penting universitas dalam melayanai masyarakat dan lingkungan [3]. Pengembangan MSWT dan 'CSR' mahasiswa selain akan memperkaya variasi pekerjaan juga menjadi media produk yang bisa diimplementasikan untuk kegiatan sosial yang telah terdefinisi, dimana peserta didik juga akan mengalami pembelajaran dan menggali pengalaman berinteraksi dengan lebih banyak pihak di lapangan.

2. METODOLOGI

Secara umum, ilustrasi tahapan pembuatan MSWT-01 seperti diperlihatan pada Gambar.1 di bawah. Mengacu pada sejumlah referensi, pada awalnya digunakan metoda pengolahan air dengan proses kemikal yaitu dengan penggunaan bahan tambah; baik untuk proses koagulasi, flokulasi, maupun disinfeksi; yang dikombinasikan dengan filtrasi fisikal. Pada perkembangannya, dari hasil ujicoba serta evaluasi, mesin dimodifikasi menjadi hanya proses fisikal; menggunakan kombinasi dari berbagai tingkatan katrid membran sesuai kebutuhan.

Setelah melalui rangkaian ujicoba di sungai dan tempat lain yang mewakili kualitas air baku yang memadai diikuti dengan perbaikan dan peyempurnaan fungsi yag perlu, dilaksanakan ujicoba di daerah bencana banjir sesungguhnya. Hasil evaluasi dari tahap terakhir ini dijadikan masukan untuk perencanaan program berikutnya.

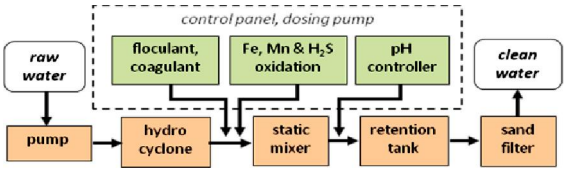


Gambar.1. Tahapan Umum Pembuatan MSWT-01

3. DISKUSI DAN PEMBAHASAN

3.1 *Aspek Teknis*

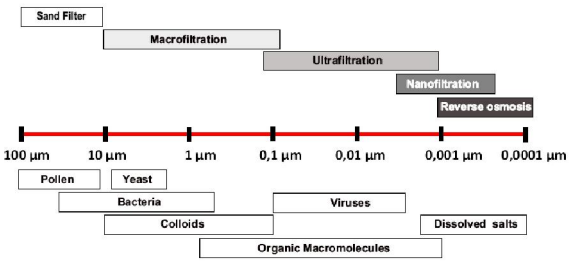
Pada awalnya MSWT-01 menggunakan metoda pengolahan air dengan bahan tambah untuk proses koagulasi, flokulasi, maupun disinfeksi. Proses kemikal ini dikombinasikan dengan hidrosiklon dan filtrasi fisikal menggunakan media pasir, karbon dan zeolit. Diagram proses dari MSWT-01 dengan kemikal ini [4] seperti dijelaskan pada Gambar.2 yang merupakan adopsi dan modifikasi dari sejumlah sumber, termasuk dari konsep IWET a.s. dari Republik Czech [5] yang digunakan pada mesin IWET dengan kode RWT-05.



Gambar.2. Diagram Proses MSWT-01 Kemikal

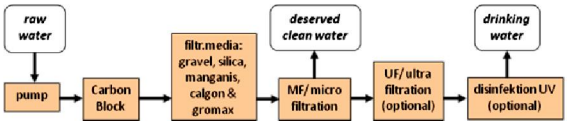
Setelah dilakukan evaluasi, meskipun ujicoba menunjukkan hasil yang baik namun dirasakan kendala pada beberapa hal yaitu upaya (*effort*) yang harus dilakukan secara operasional terkait bahan tambah karena diperlukan penambahan secara berkala dan harus dilakukan pengendalian dosis yang disesuaikan dengan kondisi air baku. Selain itu, dari sisi kedaruratan penggunaan terkait kecepatan proses juga dipandang kurang sesuaikarena secara teoritis untuk kapasitas yang sesuai dengan spesifikasi MSWT-01 diperlukan waktu proses dan waktu tahan (*holding time*) di dalam tanki retensi sekira 30 menit [6]. Hal yang lain dari metoda kemikal ini adalah secara fisik diperlukan ruang lebih karena dimensi tanki retensi yang relatif besar, sekira diameter 400 x panjang 900 dalam satuan mm, yang juga berkonsekwensi pada bobot (*weight*). Metoda pengolahan menggunakan bahan kemikal ini memerlukan ruang yang relatif luas karena itu sesuai untuk diimplementasikan pada sistem dengan kapasitas besar. Bahkan pada kondisi tertentu selain proses flokulasi, koagulasi dan filtrasi ditambahkan juga proses aerasi (menambahkan oksigen), klorinasi (membubuhkan klor) ataupun sedimentasi untuk mengendapkan flok (gumpalan) yang terbentuk, agar beban pada proses filtrasi lebih ringan. Sistem seperti ini banyak digunakan di penyedia air minum kapasitas besar misalnya untuk tingkat kota, dimana dalam area instalasi sistem dibuat bak tersendiri untuk masing-masing proses tersebut di atas [7].

Karena itu, dilakukan modifikasi MSWT-01 menjadi hanya proses fisikal, dengan tetap menggunakan filtrasi media yang dikombinasikan dengan teknologi katrid/membran beberapa tingkatan sesuai kebutuhan. Dengan demikian komponen hidrosiklon, mixer statis, tanki retensi dan pompa dosing dihilangkan, dengan keuntungan pengurangan bobot yang cukup signifikan. Hal ini juga terinspirasi oleh sejumlah penemuan baru dalam teknologi fisikal dengan menggunakan membran dan bahan untuk filtrasi yang semakin praktis dalam penggunaannya. Ilustrasi dari tingkatan proses fisikal tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar.3 bahwa proses filtrasi dengan media pasir mampu menahan partikel dengan dimensi hingga 10 µm sementara tingkatan berikutnya harus menggunakan MF (*micro filtration*), UF (*ultra filtration*), NF (*nano filtration*) atau RO (*reverse osmosis*) [8].



Gambar.3. Tingkatan Teknologi Filtrasi [8]

Diagram proses MSWT-01 dengan proses fisikal ditunjukkan pada Gambar.4. Dari pompa umpan air baku mengalir melalui katrid CB (*Carbon Block*) sebagai penyaring tahap awal, dilanjutkan dengan proses filtrasi. Media yang digunakan pada tabung filtrasi ini terdiri atas karbon aktif, gravel (kerikil), pasir silika, pasir manganis dan *multiramp*, suatu bahan mineral berkemampuan tinggi dalam menyerap kandungan unsur dalam air yang tidak diinginkan [4]. Setelah itu, air melewati mikro filtrasi (MF) yang berukuran pori 1µm. Secara teoritis, hasil atau luaran dari MF ini sudah layak digunakan sebagai air siap olah untuk memasak atau minum dan air bersih untuk keperluan sehari hari. Jika luaran yang diperlukan untuk kebutuhan air siap minum, secara opsional harus ditambahkan proses UF dan disinfeksi. Namun demikian, semua ini tetap harus mengacu pada hasil uji laboratorium dimana kualitas air baku juga bisa menentukan penambahan fitur tingkat tertentu. Misalnya, air baku dengan kandungan bakteri e-koli yang tinggi, meskipun luaran yang diperlukan hanya setingkat air bersih dengan menggunakan MF, namun harus ditambahkan proses disinfeksi.



Gambar.4. Diagram Proses MSWT-01 Fisikal

Dari serangkaian ujicoba dilakukan uji sampel laboratorium kandungan hasil proses MSWT-01 seperti ditunjukkan pada Tabel.1 berikut ini. Proses kemikal serta proses fisikal masing-masing memiliki 2 sampel yang ditampilkan, dimana masing masing sampel terdiri atas sub sampel air baku dan air hasil olahan. Uji coba proses fisikal ini menggunakan kombinasi kartrid CB (Carbon Block) atau GAC (granulate actived carbon), media filtrasi karbon aktif/ pasir silika/ zeolit manganis/ granulat mineral dan kartrid MF (micro filtration). Bila dibandingkan dengan standar parameter sesuai Peraturan Menteri Kesehatan nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, sampel-1 kemikal belum menunjukkan hasil sesuai harapan pada parameter kekeruhan dan kandungan organik, namun sampel-2 -setelah proses lebih stabil- memiliki hasil yang sudah amat baik. Sementara itu, pada MSWT-01 proses fisikal (katrid, membran) digunakan air baku dengan parameter yang lebih buruk; baik warna, kekeruhan, kandungan besi/ Fe, dan -terutama- kandungan zat organik (pada sampel-2). Tampak bahwa secara signifikan MSWT-01 mampu menurunkan kandungan yang tidak dikehendaki, misalnya kadar zat organik pada sampel-2 fisikal, dari 582.75 menjadi 11.08 dalam satuan mg/l.

Tabel.1. Perbandingan hasil MWST-01 Kemikal dan Fisikal

Parameter	Std. max spec.)*	Unit	Chemical & Filtration Raw-1	Result-1	Raw-2	Result-2	Membran Cartridge & Filtration Raw-1	Result-2	Raw-2	Result-2
Colour	15	TCU	6,80	2,20	11,20	0,20	35,90	0,03	9,10	0,40
Turbidity	5	NTU	15,10	9,20	18,90	0,13	199,80	0,08	147,80	13,80
Fe content	0,3	mg/l	1,08	0,11	2,40	< 0.01	8,96	< 0.01	6,84	0,49
Mn content	0,4	mg/l	0,76	0,34	0,65	0,22	0,46	0,45	0,32	0,15
Nitrit	3	mg/l	0,11	0,05	1,28	< 0.01	2,15	0,00	0,01	2,10
Organic, $KMnO_4$	10	mg/l	19,42	12,69	19,81	0,39	51,81	1,68	582,75	11,08
Hardness, $CaCO_3$	500	mg/l	204,86	181,15	247,02	211,22	136,04	257,76	146,68	139,62

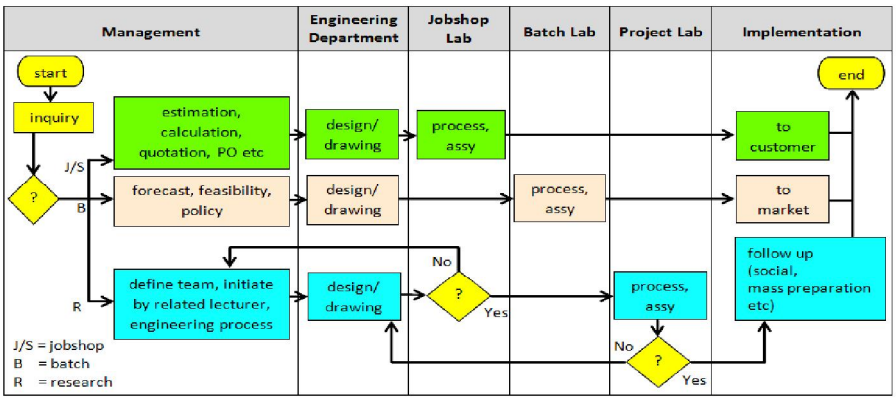
)* *Based on 492/MENKES/PER/IV/2010*

Meskipun demikian, pada beberapa parameter dengan tanda kuning dan diberi kotak masih lebih tinggi dari standar yang ditentukan, karena itu harus ditambahkan fitur UF pada unit ini bila memang kualitas air baku ada pada tingkat yang parah.

3.2 Keterlibatan Mahasiswa

Dengan sekira 60% praktik pada proses pembelajaran di Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN), pelaksanaan pembuatan MSWT-01 ini diintegrasikan dengan program praktik peserta didik, dimana proses fabrikasi ataupun permesinan yang diperlukan disesuaikan dengan tingkat kompetensi yang direncanakan. MSWT-01 merupakan salah satu jenis media produk yang dilaksanakan di laboratorium, yaitu realisasi hasil penelitian, eksperimental atau riset. Pada Gambar.5 disebutkan 3 jenis media produk yang dilaksanakan dalam program praktik pendidikan yaitu (1)*job shop* yang berupa produk sesuai permintaan atau kebutuhan pelanggan atau pemesan; (2)*batch shop* yang diprogramkan untuk semi massal namun didahului dengan analisis kebutuhan pasar; serta (3)*research* berupa inovasi hasil penelitian yang mengacu pada pengembangan teknologi, permasalahan (*issue*) strategis, gagasan dasar

maupun rancangan peralatan tepat guna yang bisa diaplikasikan di masyarakat [9].



Gambar.5. Prosedur Penanganan Pekerjaan di POLMAN

MSWT-01 dilaksanakan oleh tim yang terdiri atas staf pengajar dan beberapa mahasiswa pendukung sebagai anggota tim kontemporer. Untuk melaksanakan proses permesinan atau fabrikasi yang dibutuhkan pekerjaan bisa didistribusikan kepada para peserta didik dengan program yang relevan serta tingkat kompetensi yang sesuai [10], dibawah pengendalian tim.

Ketika MSWT ini selesai dan siap doperasikan, tim bertugas untuk menyiapkan semua hal yang diperlukan untuk implementasi pada lokasi bencana dengan melibatkan para peserta didik yang sesuai dengan jadwal program. Preparasi meliputi hal teknis seperti kesiapan cadangan bahan, suku cadang, peralatan pendukung, kereta penarik (*anhanger*), generator sumber listrik, maupun hal-hal yang terkait pengorganisasian menyangkut pihak-pihak terkait dengan mitigasi bencana serta penjadwalannya. Bila kebutuhan MSWT muncul diluar jadwal program maka bisa dilakukan penugasan secara kondisional melalui program ekstra kurikular, sebagai bagian dari kewajiban bermasyarakat dan 'adaptasi' dari gagasan 'CSR' (*corporate social responsibility*) yang juga merupakan salah satu fungsi lembaga pendidikan dalam melayanai masyarakat dan lingkungan. Di lapangan, para peserta didik juga akan mengalami pembelajaran dan menggali pengalaman berinteraksi dengan banyak pihak di lapangan.

Hal lain yang menjadi prosedur tetap adalah proses standar perawatan alat pasca operasi agar performa dan kondisi alat atau mesin selalu terjaga dengan baik dan siap untuk digunakan kembali. Dalam pemanfaatan sehari hari MSWT-01 ini bisa menjadi alat yang multi fungsi; selain untuk pengadaan air bersih di daerah bencana, pusat pengungsian atau dapur umum, juga bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan di lapangan dan pelosok seperti program-program organisasi kemahasiswaan, kegiatan sosial untuk masyarakat dengan lokasi yang jauh dari sumber air bersih, dan lain lain.

Gambar.6. MSWT-01 di Lokasi Banjir

3.3Uji Implementasi

Pada Desember 2014 telah dilakukan uji implementasi MSWT-01 di daerah Dayeuh Kolot Kabupaten Bandung ketika terjadi apa yang media masa sebut sebagai banjir besar. Gambar.6 diatas adalah dokumentasi ketika unit pengolah air yang dihela oleh kendaraan serbaguna tiba di lokasi bencana banjir saat tengah malam, dengan kedalaman air sekira 60 cm.

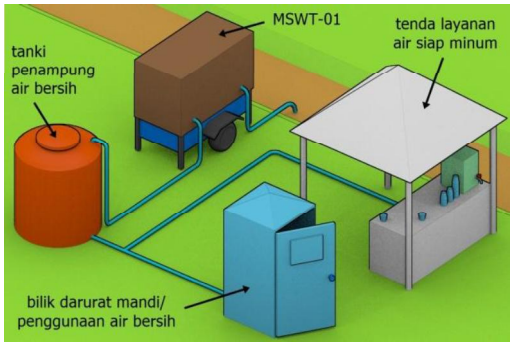
Unit ini memang dirancang untuk kedalaman banjir maksimum 60 cm, sehingga pada kondisi terburuk ia hanya bisa ditempatkan di perbatasan

kedalaman tersebut, seperti di tenda posko bantuan, puskesmas ataupun dapur umum. Gambar.7 berikut ini menunjukkan ketika masyarakat memanfaatkan air bersih yang dihasilkan MSWT-01 untuk kebutuhan sanitasi sehari hari. Uji coba ini telah terlaksanan dengan keberterimaan yang baik dari masyarakat, sebab MSWT-01 memiliki konsep mendekati mereka yang memerlukan air bersih di tempat yang lebih terpencil, sebagai alternatif selainmereka mendatangi posko atau pusat bantuan yang umumnya berada di jalan utama/ jalan besar karena kendala akses.

Gambar.7. Pemanfaatan MSWT-01 di Lokasi Banjir

3.4Evaluasi dan Rencana ke Depan

Hasil evaluasi dansejumlah masukan menunjukkan bahwa akan lebih ideal apabila penyediaan air bersih ini dirancang dalam satu paket yang terdiri atas MSWT-01 itu sendiri, tanki penampung minimal 1m^3, bilik darurat untuk mandi/ penggunaan air bersih dan tenda layanan air siap minum yang dilengkapi dengan fitur disinfeksi untuk air bersih hasil pengolahan MSWT-01, seperti ilustrasi pada Gambar.8 di bawah. Dengan kordinasi dan perencanaan yang baik, kegiatan unit mahasiswa memiliki kesempatan lebih banyak untuk berkontribusi dalam kegiatan sosial yang memiliki manfaat nyata.



Gambar.8. Rancangan Paket MSWT-01

4. KESIMPULAN

Sebagai sebuah Institusi Pendidikan Vokasi (terapan), Politeknik Manufaktur Negeri Bandung (POLMAN) memiliki sejumlah unit kegiatan mahasiswa, dengan tujuan antara lain melatih para mahasiswa dalam interaksi sosial, termasuk mengaplikasikan ketrampilan dan pengetahuan mereka untuk masyarakat. Berangkat dari kepedulian terhadap bencana banjir yang sering terjadi digagas kaji eksperimental mesin pengolah air MSWT-01 (*mobile surface water treatment*) dengan kapasitas 1m^3 per jam yang dirancang untuk penggunaan di daerah bencana banjir.

Dengan pertimbangan situasi kedaruratan di daerah bencana, metoda pengolahan air pada MSWT-01 tidak menggunakan bahan tambah kimia atau kemikal melainkan murni fisikal yaitu filtrasi dengan penggunaan kombinasi kartrid CB (Carbon Block) atau GAC (*granulate actived carbon*), media filtrasi karbon aktif/ pasir silika/ zeolit manganis/ granulat mineral dan kartrid MF (*micro filtration*), yang telah mampu menghasilkan air bersih yang layak konsumsi.

Unit ini juga telah diimplementasikan di daerah banjir Bandung Selatan pada Desember 2014 dengan keberterimaan yang baik dari masyarakat, sebab ia memiliki konsep mendekati mereka yang memerlukan air bersih di tempat yang lebih terpencil, sebagai alternatif selainmereka mendatangi posko atau pusat bantuan yang umumnya berada di jalan utama/ jalan besar karena kendala akses.

Dari hasil evaluasi dan sejumlah masukan; lebih ideal apabila penyediaan air bersih ini dirancang dalam satu paket yang terdiri atas MSWT-01 itu sendiri, tanki penampung minimal 1m^3, bilik darurat untuk mandi/ penggunaan air bersih dan tenda layanan air siap minum yang dilengkapi dengan fitur disinfeksi untuk air bersih hasil pengolahan MSWT-01.

Dengan kordinasi dan perencanaan yang baik, kegiatan unit mahasiswa memiliki kesempatan lebih banyak untuk berkontribusi dalam kegiatan sosial yang memiliki manfaat nyata. Peran institusi menjadi amat penting dalam membina hubungan baik dengan semua pemangku kepentingan kebencanaan.

REFERENSI

[1]. Ilyas PI and Semiawan T, **Production Based Education (PBE): The Future Perspective of Education on Manufacturing Excellent**, *SciVerse ScienceDirect, Procedia-Social and Behavioral Sciences 52,*pp.5-14, (2012)

[2]. Poulton E and Barnes L, **Corporate Social Responsibility: an Examination of Business**

Students' Perceptions of Materialism, *Zenith, International Journal of Multidisciplinary Research Vol.2 Issue 6, June, ISSN 2231 5780*, 2012.

[3]. Burcea M and Marinescu P,**Students' Perception on CSR at The Academic Level case Study**, *The Faculty of Administration and Business, University of Bucharest AE (Amfiteatru Economic), Corporate Social Responsibility Vol. XIII no 29*, pp.207-220, (2011) .

[4]. Ananto G, Setiawan AB and Darman MZ, **MSWT-01, an alternative in combining Production Based Education (PBE) and student CSR program in Polman**, *Material Science & Engineering volume 58 (2014) 012005*, doi:10.1088/1757-899X/58/1/012005.

[5]. IWET Indonesia-pt, *Well Water Treatment/ RWT-05 Manual Book*, *Tasikmalaya: IWET*, 2007.

[6]. Lindu M, **The Effects of Gradients Velocity and Detention Time to Coagulation-Floculation of Dyes and Organic Compound in Deep Well Water**, *Indo. J. Chem. 8 (2)* p146-150, (2008).

[7]. Philadelphia Water Department, PWD, 2009, **General Information, Literature**, http://www.phila.gov/water/

[8]. Heijman S G J, **CT4471, Nanofiltration and Reverse Osmosis**, (TU Delft) p2, (2007).

[9]. Ananto G, '**Project Lab' Sebagai Alternatif Penanganan Produk Inovatif Penelitian Di Politeknik Manufaktur (POLMAN) Bandung**, *ISBN: 978-602-97961-1-7, Prosiding Seminar Nasional SciETec 2012 Unibraw*, (2012).

[10]. Ananto G, **'321' Program In Polman For Better Operations Management Understanding**, *Advanced MaterialResearch 576,* pp.685-689, (2012).