

## **I<sub>b</sub>M PENGAJAR SMK TRI TUNGGAL 45 DAN SMK HANDAYANI UNTUK MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN PNEUMATIK DAN HIDROLIK BERBASIS FLUID-SIM**

Simon Ka'ka<sup>1)</sup>, Anthonius,L.S.H<sup>2)</sup>, Abd. Rahman<sup>3)</sup>  
<sup>1)</sup>*Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang*

### **ABSTRACT**

IbM teaching staff of SMK aims to improve the system of Pneumatic and Hydraulic control system learning especially to the staff of vehicle engineering instructors in the form of training, to be transmitted to the students through learning process activities in the classroom or in the laboratory. The learning methods used are classroom meetings, problem-solving exercises, with models designing and simulating a cylinder piston motion control circuit using the Fluid Sim software, assembling hardware components on the practice table. According to circuit drawings. With the help of a simulation tool, the results achieved from this IbM activity is the increasing motivation to learn and the skills of the teaching staff to practice the simulation of pneumatic and hydraulic cylinder piston movement. The ability of the faculty to solve the various problems of piston movement, and convert it in the form of a series, know the components to be used, can answer the feedback questions given, the practice of learning process of learning pneumatic and hydraulic system to the students goes well and correctly.

**Keywords:** Teachers, Learning, Increased, Pneumatic and Hydraulic, Fluid-sim

### **1. PENDAHULUAN**

Kualitas atau mutu layanan staf pengajar terhadap siswa menjadi masalah prioritas mitra untuk ditingkatkan dan dikembangkan. Kegiatan proses belajar-mengajar yang dilakukan oleh siswa dan guru dinilai masih jauh dari yang diharapkan seiring dengan kemajuan pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang saat ini. Dalam dunia usaha termasuk industry padat karya memerlukan tenaga-tenaga terampil yang berkemampuan tinggi. Untuk merai keinginan tersebut maka Sumber Daya Manusia (SDM) yang umumnya bersumber dari dunia pendidikan memerlukan pengetahuan dasar dan keterampilan yang kuat. Sehubungan dengan itu maka dunia usaha dan dunia pendidikan harus saling berkolaborasi dalam hal sinkronisasi antara yang diperlukan oleh dunia usaha dan yang sedang dipelajari di sekolah.

Usaha untuk membekali siswa menjadi SDM yang handal dibidangnya diperlukan suatu tenaga pendidik yang lebih handal pula serta menguasai teknologi, mampu berinovasi, dan memiliki keterampilan yang tinggi. Adanya kemampuan lebih yang dimiliki oleh tenaga pendidik (Guru), maka hampir dapat dipastikan bahwa aspek mutu pelayanan akan jauh lebih baik daripada sebelumnya.

Terkait dengan hal itu maka tim I<sub>b</sub>M bermitra dengan pihak penyelenggara pendidikan di SMK Tri Tunggal 45 dan SMK Handayani Makassar berniat untuk meningkatkan mutu layanan pendidikan khususnya bagi tenaga pendidik di Jurusan Teknik Kendaraan. Menyimak keadaan demikian, maka permasalahan yang bersifat spesifik, konkrit dan yang akan diprioritaskan untuk dibenahi oleh pihak mitra bersama dengan tim IbM saat ini antara lain:

Bagaimana meningkatkan mutu/kualitas layanan proses belajar mengajar oleh tenaga pendidik kepada siswa-siswa di dalam kelas,

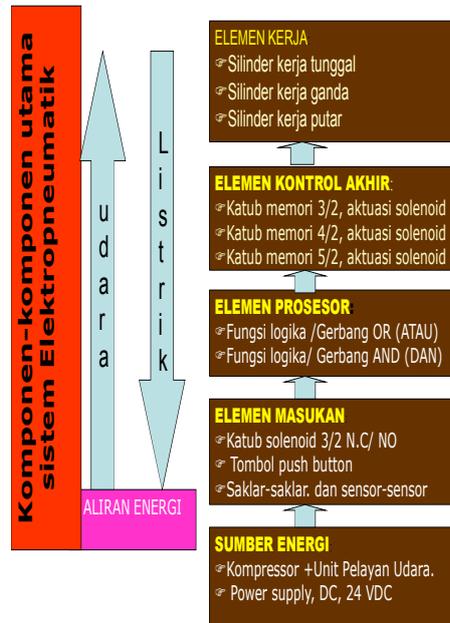
Bagaimana membekali dan meningkatkan keterampilan guru-guru untuk menguasai teknologi yang kreatif dan inovatif kemudian menularkannya kepada siswa-siswa.

### **2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS**

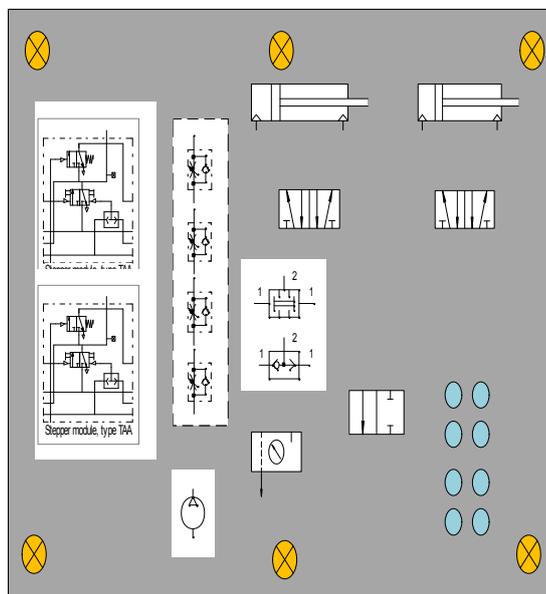
Komponen - komponen utama sistem pneumatik (Simon, 2010) seperti pada Gambar 3.1 merupakan suatu gambaran utama yang harus dipahami lebih dahulu terutama sangat membantu menyusun suatu rangkaian kontrol gerak. Gambaran aplikasi pengontrolan gerakan silinder pneumatik menurut (M.Pany, 2005, Mayer, 2003) adalah dapat disimulasikan menggunakan alat simulasi pengontrolan sistem pneumatik maupun pengontrolan dengan sistem Elektropneumatik. Untuk meningkatkan mutu/kualitas layanan proses belajar mengajar dapat digunakan media pembelajaran yang menarik perhatian para siswa di dalam kelas (Simon,

<sup>1</sup> Korespondensi: simon\_kaka@poliupg.ac.id

2010, Mulyatiningsih, 2016). Prinsip yang berkaitan dengan pengembangan/ perbaikan proses pembelajaran mata pelajaran *Pneumatik dan Hidrolik*, yaitu menyajikan pengajaran kepada siswa dalam bentuk *teori dan praktek*. Untuk membuat siswa mengerti tentang materi yang diajarkan maka, (Beny Agus, 2001, Suciati, 2001) lebih dahulu harus diarahkan pada pengenalan ciri-ciri dan prinsip kerja dari setiap komponen- komponen utama sistem Pneumatik Hidrolik, aktuatur katup, sistem aliran energi listrik dan udara bertekanan yang mengalir melalui beberapa komponen dalam rangkaian sampai pada pengontrolan gerakan aktuatur Silinder kerja (Simon, 2015).



Gambar 3.1. Komponen Utama sistem pneumatic



Gambar 3.2. Alat simulasi sistem kontrol pneumatik

Peningkatan proses pembelajaran elektro pneumatik berbasis multimedia pada dasarnya sangat membantu mahasiswa untuk cepat memahami prinsip kerja dari setiap komponen dalam rangkaian.

### 3. METODE PENELITIAN

Model pertemuan di kelas (Suciati, 2001, Mulyatiningsih, 2016) adalah mencakup

kegiatan mengajar dan langkah-langkah pokok pengajaran yang akan dipersiapkan oleh seorang tenaga pengajar/pendidik serta kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa selama proses pengajaran berlangsung.

Hubungan antara kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh tenaga pendidik dan kegiatan para siswa di kelas dapat diperlihatkan dalam tabel 3-1.

Tabel 3-1 Model Pertemuan di Kelas

Kegiatan Mengajar	Langkah pokok pengajaran	Kegiatan Mahasiswa
Ciptakan situasi yang kondusif	Menciptakan suasana yang baik 	Melibatkan diri dalam situasi
Pancing munculnya perhatian Paparkan konteks materi	Menyajikan bahan ajar 	Perhatikan dengan saksama materi yang dipaparkan .
Tetapkan contoh dan bentuk masalah	Mengemukakan contoh masalah 	Menuliskan contoh yang terkait masalah
Berikan tugas-tugas yang terkait bahan ajar	Memberikan umpan balik (feed back) 	Mengerjakan beberapa tugas dari dosen
Pancing Mahasiswa	Memberikan komentar 	Beri komentar umum
Kaji komentar mahasiswa	Menetapkan tindak lanjut	Tunjukkan komitmen

Dari hasil pertemuan yang telah dilakukan di kelas, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan latihan pemecahan masalah (Problem solving). Bentuk-bentuk kegiatan yang diungkapkan dalam tabel 3-1 menampilkan kegiatan dan sasaran yang berbeda. Model latihan di dalam kelas menurut (Defina, 2012) umumnya lebih difokuskan pada bagaimana masing-masing siswa mampu mengenali permasalahan gerakan yang diberikan oleh seorang guru/tenaga pendidik. Kegiatan selanjutnya adalah merakit komponen serta melakukan kegiatan *simulasi* di Laboratorium berdasarkan gambar rangkaian kontrol yang telah dibuat (Peter Croser, 2002, Simon, 2015).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

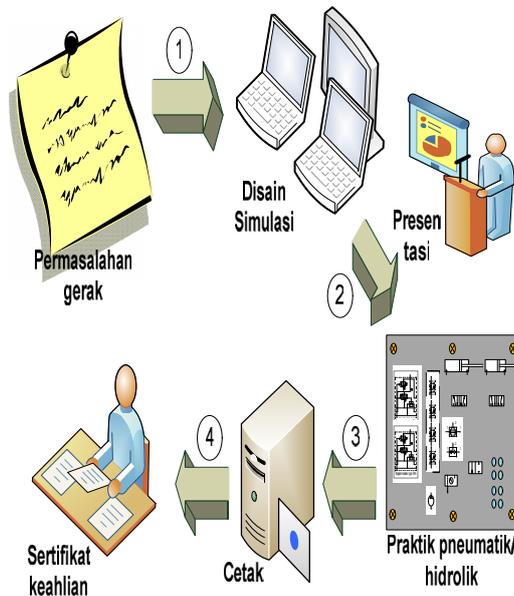
Bentuk luaran sebagai hasil yang telah dicapai melalui kegiatan IbM bagi tenaga pendidik di bidang teknik kendaraan ini adalah berupa Sertifikat Keahlian bidang pengontrolan gerak dengan memenuhi dimensi kompetensi menurut, (Endang, 2015, Arini, 2015) seperti berikut:  
 Keterampilan melaksanakan Pekerjaan (*Task Skill, TS*)  
 Keterampilan mengelola Pekerjaan (*Task Management Skill, TMS*)  
 Keterampilan mengelola lingkungan kerja (*Job/Role Enviroment Skill, J/RES*)  
 Keterampilan merespon dan mengelola kejadian dan masalah (*Contingency Management Skill, CMS*)

Dimensi kompetensi melaksanakan tugas secara individu *TS*, mengelola sejumlah tugas yang berbeda dalam satu pekerjaan *TMS*, merespon dan mengelola kejadian ireguler dan masalah *CMS*, serta mampu memenuhi tanggungjawab dan harapan di lingkungan kerja *J/RES* diharapkan diperoleh tenaga pendidik sebagai luaran. Gambar 4.1 memperlihatkan sebuah alur proses untuk mendapatkan sertifikat keahlian dalam bidang control pneumatic dan hidrolik. Tahapan-tahapan prosesnya dimulai dengan menetapkan lebih dahulu permasalahan gerakan silinder sesuai yang dikehendaknya. Tahap kedua adalah membuat atau mendisain

pemecahan masalah tersebut dengan membuat rangkaian kontrol gerakan silinder serta mensimulasikan gerakan tersebut melalui Laptop sambil memeriksa apakah sudah sesuai dengan konsep gerakan yang diinginkan. Suatu permasalahan gerakan torak silinder yang akan diinginkan untuk dicapai baik dalam proses simulasi maupun praktik di Laboratorium ditetapkan terlebih dahulu. Peserta harus memahami terlebih dahulu permasalahan tersebut dengan membuat gambar sketsa posisi. Dari pemahaman tersebut selanjutnya dibuat suatu simbol-simbol gerakan dari masing-masing silinder yang konkritnya dibuat dalam sebuah gambae diagram langkah perpindahan.

Berdasarkan diagram langkah tersebut maka dapat didesain sebuah rangkaian sistem pneumatik dan hidrolik dengan *software Fluid Sim* menggunakan PC atau Laptop. Hasil gerakan yang telah diperoleh dapat

disimulasikan melalui fluid Sim di Laptop atau dengan metode fisik yakni merakit komponen-komponen pneumatik dan hidrolik pada meja praktik.



Gambar 4.1 Alur proses pelatihan dan sertifikasi bidang pneumatic dan hidrolik

Kemampuan peserta dalam memahami proses pembelajaran yang diberikan selama kegiatan workshop adalah dievaluasi dalam bentuk teori adalah 40 % dan kemampuan praktik 60 % sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 4.1.

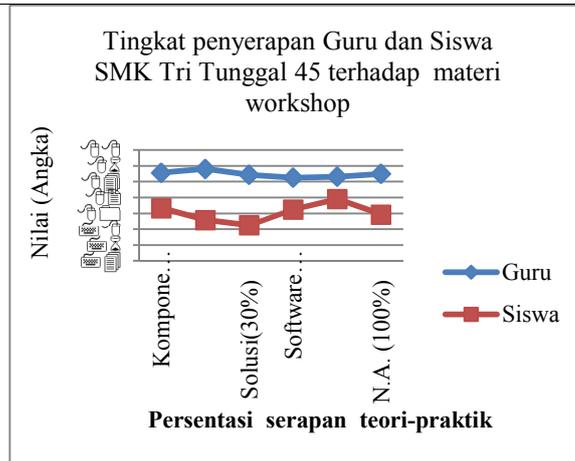
Berdasarkan pada sejumlah unsur teori yang dinilai yakni pengenalan komponen, memahami masalah, dan kemampuan memberi solusi melalui gambar rangkaian rerata sudah mencapai nilai 86 sebagai nilai tertinggi yang dicapai oleh guru sedangkan nilai tertinggi yang peroleh siswa adalah 81. Evaluasi terhadap kemampuan praktik yaitu penguasaan mengoperasikan software Fluid Sim dan kemampuan merakit/merangkai komponen pada meja praktik, nilai angka capaian tertinggi oleh para guru adalah 85 sedangkan para siswa nilai tertingginya adalah 82.

Solusi/jawaban yang diberikan oleh para peserta atas semua pertanyaan dan permasalahan dalam lembaran feedback di atas umumnya bernilai baik dan memuaskan. Dengan demikian maka tingkat keberhasilan yang dicapai oleh para peserta adalah sudah mencapai semua unsur pada target dan luaran IbM yang ingin dicapai. Hasil-hasil evaluasi yang telah dilakukan terhadap capaian feedback oleh para guru dan siswa di SMK Handayani Makassar seperti pada Gambar 4.2 adalah juga telah menunjukkan nilai/angka yang memuaskan. Nilai kemampuan teori yang dicapai oleh para guru rerata sebesar 84 sedangkan nilai kemampuan teori yang dimiliki oleh para siswa adalah 8

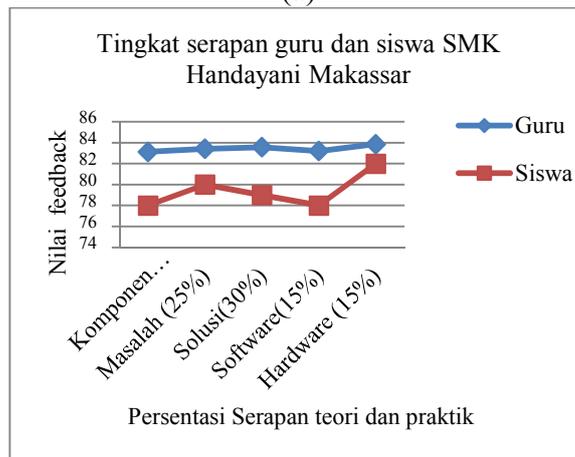
Evaluasi terhadap keterampilan praktik berupa penggunaan software Fluid Sim dan kemampuan merakit/meragkai komponen, nilai tertinggi yang dicapai oleh para guru adalah 84, sedangkan para siswa memperoleh nilai tertinggi 82. Berdasarkan hasil-hasil evaluasi tentang nilai-nilai feedback oleh para peserta guru dan juga siswa terhadap proses pembelajaran teori dan praktik pada kegiatan workshop yang telah dilakukan di lokasi SMK Tri Tunggal 45 dan SMK Handayani sebagai mitra-1 dan mitra-2, maka target yang ingin dicapai berupa penguasaan komponen, memahami permasalahan, mampu memerikan solusi, mampu mengoperasikan software untuk simulasi gerakan serta kemampuan merakit komponen telah tercapai dengan baik.

Tabel 4.1 Hasil-hasil capaian rerata teori dan praktik pneumatik dan hidrolik

Peserta		Teori			Praktik		Nilai Akhir (100%)
		Pengenalan Komponen (15%)	Memahami Masalah (25%)	Memberikan Solusi (30%)	Operasi Software (15%)	Merangkai Hardware (15%)	
Mitra-1	Guru	85.125	85.625	84.88	84.5	84.63	85
	Siswa	80.66	79.16	78.5	80.5	81.8	79.84
Mitra-2	Guru	83.14	83.43	83.57	83.21	83.86	83.46
	Siswa	78	80	79	78	82	79.4



(a)



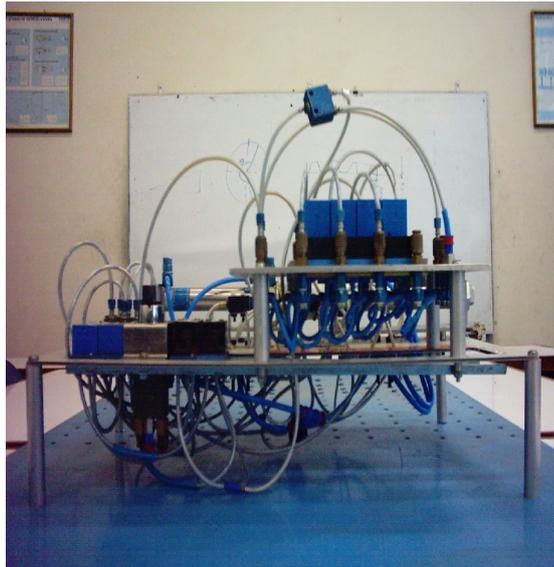
(b)

Gambar 4.2 (a) Kemampuan guru dan siswa SMK Tri Tunggal 45 memahami pembelajaran pneumatik dan hidrolik. (b) Kemampuan guru dan siswa SMK Handayani memahami pembelajaran pneumatik dan hidrolik.

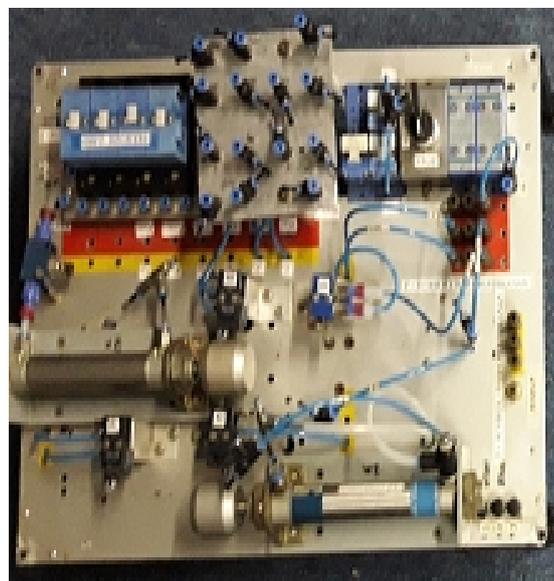
Sebuah karya disain yang dihasilkan dari kegiatan IbM ini adalah berupa prototype dari alat simulasi sistem Pneumatik dan Hidrolik serta Elektropneumatik adalah seperti yang terdapat pada Gambar 4.3. Berbagai bentuk permasalahan gerakan yang akan diberikan solusi melalui gambar rangkaian kontrol, dapat disimulasikan kebenarannya melalui kegiatan merakit komponen yang sudah tersedia di meja praktik.

Pemecahan masalah gerak pada sistem pneumatik dan Elektropneumatik diawali dengan mendisain sistem kontrol menggunakan software Fluid Sim pada computer atau Laptop.

Kebenaran suatu rangkaian dapat ditentukan dari simulasi yang dilakukan apakah sudah memenuhi gerakan torak silinder yang diinginkan pada permasalahan.



(a)



(b)

Gambar 4.3 (a) dan (b) Tampak samping dan tampak atas alat simulasi sebagai luaran produk IbM.

Berdasarkan keberhasilan simulasi dari software Fluid Sim maka kegiatan simulasi lainnya yakni menggunakan produk disain alat simulasi sistem pneumatik dan sistem elektropneumatik yang menggambarkan kondisi sesungguhnya untuk diaplikasikan.

## 5. KESIMPULAN

Setelah para peserta dengan serius mengikuti kegiatan seminar sehari tentang proses pembelajaran sistem kontrol pneumatik dan hidrolis dengan kegiatan yang berfokus pada latihan pemecahan masalah melalui gambar rangkain, simulasi dan trouble shooting, maka dapat disimpulkan bahwa:

Metode pembelajaran sistem pneumatik, elektropneumatik maupun sistem hidrolis yang telah disampaikan melalui kegiatan workshop sehari sangat membantu para guru/pendidik untuk menjadikannya sebagai pedoman dalam proses pembelajaran. Demikian pula bahwa para guru sebagai peserta workshop dapat memberikan jawaban benar terhadap contoh permasalahan sistem kontrol pneumatik dan Elektropneumatik melalui feedback yang diberikan. Para guru dan siswa mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan terhadap gerakan yang ingin dicapai

Para guru juga mampu menjelaskan cara kerja setiap komponen dalam rangkaian kontrol serta mampu mengatasi gangguan/ kemacetan dalam sistem. Para peserta mampu merakit/merangkai komponen-komponen

pada meja praktik, melakukan simulasi serta menjelaskan cara kerja setiap komponen dalam rangkaian kontrol.

## **6. REFERENSI**

- Arini, D. E. 2015., Mengakses Kompetensi Badan Nasional Sertifikasi Nasional.
- Beny Agus, P., DKK., 2001. Ragam Media Dalam Pembelajaran.
- Defina, 2012. Analisis Materi Dalam Buku Ajar Bahasa Indonesia. 12.
- Endang, N., Irwan 2015. Merencanakan dan Mengorganisasikan Asesmen. 1, 82.
- M.Pany, S. S., 2005. Work Book Elektropneumatik. 200.
- Mayer, D., 2003. A Text Book of Electro Pneumatic Basic Level. *Esslingen, Germany*, 3.
- Mulyatiningsih, E., 2016. Pengembangan Model Pembelajaran. 8.
- Peter Croser, F. E., 2002. Text Book of Pneumatic Basic Level. *Esslingen, Germany*
- Simon, K. K., 2010. Peningkatan Proses Pembelajaran Pneumatik dan Hidrolik Metode Simulasi Berbasis Multimedia. Politeknik Negeri Ujung Pandang: ADB-Loan.
- Simon, K. K., 2015. Bahan Ajar Sistem Pneumatik dan Hidrolik. 112. Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Suciati, 2001. Teori Belajar dan Motivasi.