

ENGINEERING EDU

JURNAL ILMIAH ILMU PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK

SUSUNAN REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB

Kasnadi, S.Pd, M.Si

PIMPINAN REDAKSI

Wijanarko, S.Pd, M.Si

REDAKSI ENGINEERING

Ing Muhammad, ST., MM

Nugroho Budiari, ST

Ady Supriantoro, ST

REDAKSI PENDIDIKAN

Dody Rahayu Prasetyo, S.Pd, M.Pd

Muhammad Nuri, S.Pd, M.Pd

Ikhsan Eka Yuniar, S.Pd

MITRA BESTARI

Dr. Cuk Supriyadi Ali Nandar, ST, M.Eng (BPPT Jakarta)

Dr. Agus Bejo, ST, M.Eng (Universitas Gajah Mada Yogyakarta)

Mukhammad Shokheh, S.Sos, MA (Universitas Negeri Semarang)

Sakdun, S.Pd, M.Pd (Dinas Pendidikan Kab. Pati)

SEKRETARIAT

Meity Dian Eko Prahayuningsih, SHI

Email : redaksi.engineeringedu@gmail.com

Nomer ISSN Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

(LIPI) : 2407-4187



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH

Jl. Jenderal Gatot Subroto No. 10 Jakarta 12710, P.O. Box 4298 Jakarta 12042
Telp. (021) 5733465, 5251063, 5207386-87, Fax. (021) 5733467, 5210231
Website <http://www.pdii.lipi.go.id>, E-mail sek.pdii@mail.lipi.go.id

No. : 0005.293/JI.3.2/SK.ISSN/2014.11
Hal. : International Standard Serial Number

Jakarta, 28 November 2014

Kepada Yth.
Penanggung Jawab/Pemimpin Redaksi
Penerbitan "ENGINEERING EDU : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK"
Surat-e: redaksi.engineeringedu@gmail.com

PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
sebagai

PUSAT NASIONAL ISSN (*INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER*) untuk Indonesia yang berpusat di Paris.
Dengan ini memberikan ISSN (*International Standard Serial Number*) kepada terbitan berkala di bawah ini :

Judul : ENGINEERING EDU : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK
ISSN : 2407-4187
Penerbit : CV. Kireinara bekerjasama dengan Lembaga Pendidikan dan Pengembangan Profesi Indonesia (LP3I)
Mulai Edisi : Vol. 1, No. 1, Januari 2015.

Sebagai syarat setelah memperoleh ISSN, penerbit diwajibkan untuk:

1. Mencantumkan ISSN di pojok kanan atas pada halaman kulit muka, halaman judul, dan halaman daftar isi terbitan tersebut di atas dengan diawali tulisan ISSN.
2. Mencantumkan barcode ISSN di pojok kanan bawah pada halaman kulit belakang terbitan ilmiah, sedangkan untuk terbitan hiburan/populer di pojok kiri bawah pada halaman kulit muka.
3. Mengirimkan terbitannya minimal 2 (dua) eksemplar setiap kali terbit ke PDII-LIPI untuk di dokumentasikan, agar dapat dikelola dan diakses melalui *Indonesian Scientific Journal Database* (ISJD), khususnya untuk terbitan ilmiah.
4. Untuk terbitan ilmiah *online*, mengirimkan berkas digital atau *softcopy* dalam format PDF dalam CD maupun terbitan dalam bentuk cetak.
5. Apabila judul terbitan diganti, harus segera melaporkan ke PDII-LIPI untuk mendapatkan ISSN baru.
6. Nomor ISSN untuk terbitan tercetak tidak dapat digunakan untuk terbitan online, demikian pula sebaliknya. Kedua media terbitan tersebut harus didaftarkan nomor ISSN nya secara terpisah.
7. Nomor ISSN mulai berlaku sejak tanggal, bulan, dan tahun diberikannya nomor tersebut dan tidak berlaku mundur. Penerbit atau pengelola terbitan berkala tidak berhak mencantumkan nomor ISSN yang dimaksud pada terbitan terdahulu.



ENGINEERING EDU

JURNAL ILMIAH ILMU PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK

PENGANTAR REDAKSI

Gegap gempita Piala Dunia 2018 memenuhi seantero jagat bulan ini. Perhelatan yang diadakan setiap empat tahun sekali ini, selalu dinanti-nanti kehadirannya. Sebuah ajang pertandingan sepak bola yang mempertemukan tim-tim pilihan dari berbagai belahan dunia. Setiap orang memiliki tim favorit untuk dijagokan sebagai kampiun. Pertunjukan yang sangat menarik, yang mempertontonkan adu strategi dan indahnya permainan tim. Namun tidak hanya sekadar itu, yang juga tidak kalah menariknya dan tidak lepas dari pengamatan tim redaksi adalah penggunaan teknologi terkini dalam setiap pertandingan demi pertandingan. Diantaranya adalah VAR (*Video Assistant Referee*), GLT (*Goal Line Technology*) dan Telstar 18.

Apa dan bagaimana teknologi itu digunakan akan dibahas secara khusus pada jurnal edisi kali ini. Sebagai menu tambahan selain menu utama artikel-artikel ilmiah yang berhasil dimuat. Dengan harapan, kita mampu belajar dari Piala Dunia 2018. Belajar tentang sportivitas, semangat juang dan penemuan terus-menerus perangkat teknologi yang digunakan. Hal ini bisa dijadikan inspirasi untuk terus meningkatkan kemampuan berkarya, baik berupa tulisan maupun wujud teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk kemaslahatan umat manusia.

Jurnal Engineering Edu Volume 4, No.3, Juli 2018, menampilkan karya-karya terbaik yang telah lolos seleksi yang dilakukan oleh tim redaksi. Artikel yang berhasil dimuat pada edisi kali ini adalah sebagai berikut : *Perancangan Robot Forklift Autonomous Berbasis Lego Mindstorm NXT 2.0, Penggunaan Sistem Bio-Funmneomonics (Mantra Ajaib) untuk Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Sungai Tarab, Efektivitas Pelatihan bagi Masyarakat di Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja (BBPLK) Semarang, Hubungan Pola Asuh Demokratis dan Interaksi Sosial dengan Kemandirian Belajar PPKn Siswa, Metode Konflik dengan Pneumatik untuk Kontrol Bertahap Alat Stempel Tiga Posisi (A+A-B+B-) dan Penerapan Segitiga Siku-Siku sebagai Penentuan Arah Kiblat dengan Bayangan Matahari Setiap Saat.*

Artikel-artikel tersebut semoga dapat menemani pembaca menonton Piala Dunia 2018. Sambil terus merenungi, karya apalagi yang akan kita gagas, kita tuliskan dan kita wujudkan dalam sebuah perangkat teknologi.

Salam Redaksi

ENGINEERING EDU

JURNAL ILMIAH ILMU PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK

DAFTAR ISI

*Perancangan Robot Forklift Autonomous Berbasis
Lego Mindstorm NXT 2.01-4*

*Penggunaan Sistem Bio-Funnneumonics (Mantra Ajaib)
untuk Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa
di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Sungai Tarab.....5-14*

*Efektivitas Pelatihan bagi Masyarakat
di Balai Besar Pengembangan Latih Kerja (BBPLK) Semarang15-21*

Sajian Khusus : Tiga Teknologi di Piala Dunia 2018.....22

*Hubungan Pola Asuh Demokratis dan Interaksi Sosial dengan
Kemandirian Belajar PPKn Siswa.....23-30*

*Metode Konflik dengan Pneumatik untuk Kontrol Bertahap
Alat Stempel Tiga Posisi.....31-35*

Sajian Khusus : Cara Kerja Teknologi VAR.....22

*Penerapan Segitiga Siku-Siku sebagai Penentuan Arah Kiblat
dengan Bayangan Matahari Setiap Saat.....37-40*

PERANCANGAN ROBOT FORKLIFT *AUTONOMOUS* BERBASIS LEGO MINDSTORMS NXT 2.0

Eko Wahyuning Pamungkas, S.T, M.T.

Kejuruan Elektronika Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja (BBPLK) Bekasi

ABSTRK

Robot autonomous adalah seperangkat mesin cerdas yang mampu melakukan tugas sendiri tanpa kontrol dari manusia secara eksplisit. Salah satu contoh sederhana dari robot autonomous adalah robot forklift. Ide dasar dari perancangan robot forklift autonomous ini adalah merancang konstruksi robot forklift dan memprogram robot untuk dapat mengangkat dan memindahkan barang layaknya forklift dengan memanfaatkan motor servo sebagai sistem pergerakan robot dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek. Perancangan perangkat keras pada robot ini menggunakan komponen Lego Mindstorms NXT 2.0, sedangkan untuk perancangan perangkat lunak menggunakan software Mindstorm NXT-G.

Kata Kunci : *Robot, Autonomous, Lego Mindstrom NXT, NXT-G, Sensor Ultrasonic*

PENDAHULUAN

Robot autonomous adalah seperangkat mesin cerdas yang mampu melakukan tugas sendiri tanpa, tanpa kontrol manusia secara eksplisit¹. Salah satu contoh sederhana dari robot autonomous adalah robot forklift. Cara kerja dari robot forklift cukup sederhana, robot bergerak disepanjang lintasa lurus yang telah dibuat dengan memanfaatkan rotasi dari motor servo. Robot juga dipasang dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek yang akan dipindahkan.

Ide dasar dari perancangan robot forklift autonomous ini adalah merancang konstruksi robot forklift dan memprogram robot untuk dapat mengangkat dan memindahkan barang layaknya forklift dengan memanfaatkan motor servo sebagai sistem pergerakan robot dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek.

Dalam artikel ini penulis akan membahas tentang bagaimana membuat konstruksi perangkat keras robot menggunakan perangkat Lego Mindstorms NXT 2.0. Selain itu, akan dibahas juga mengenai pemrograman robot menggunakan perangkat lunak berbasis grafis (Graphic User Interface) yakni LEGO NXT – G.

PEMBAHASAN

LEGO Mindstorms NXT 2.0

LEGO Mindstorms NXT merupakan suatu perangkat robot edukasi yang dibuat oleh LEGO. Jenis NXT ini dirilis pada tahun 2006 sebagai penerus generasi sebelumnya, yakni RIS (*Robotics*

Invention System). Penggunaan Mindstorms NXT mempermudah dalam perakitan robot, hal ini dikarenakan pada Lego Mindstorms NXT tidak perlu lagi melakukan penyolderan sirkuit dan menghilangkan kesulitan saat melakukan pemasangan motor.

Untuk membuat program yang dapat dijalankan pada Mindstroms NXT digunakan bahasa pemrograman NXT-G (*NXT-Graphical Programming*). Selain itu, Microsoft juga menyediakan aplikasi Microsoft Robotic Studio yang dapat digunakan dengan berbagai jenis robot termasuk LEGO. Ada beberapa jenis LEGO Mindstorms NXT 2.0 yang beredar dipasaran, yaitu LEGO Mindstorms Retail Kit yang diperuntukan untuk hobi dan LEGO Mindstorms NXT Educational Base Set yang diperuntukan untuk kebutuhan lembaga pendidikan. Dalam penulisan jurnal ini, penulis memilih menggunakan seri Educational Base Set, karena komponen-komponen didalamnya lebih lengkap dan cocok digunakan oleh peserta didik yang baru pertama kali belajar membuat robot. Komponen-komponen tersebut terdiri dari NXT Brick, Motor Servo dan Beberapa Sensor. Berikut adalah penjelasan dari tiap-tiap komponen LEGO Mindstorms NXT 2.0.



Gambar 1. Robot Lego Mindstorms NXT 2.0

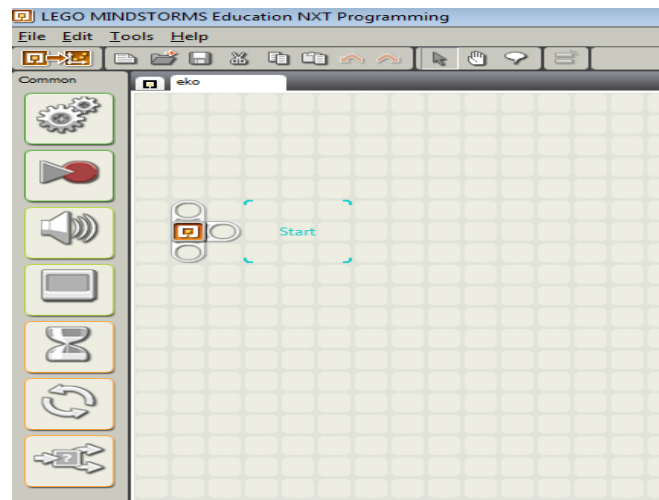
Ada beberapa komponen penting yang harus dipahami dalam melakukan perancangan robot forklift autonomus ini, yakni NXT Intelligent Brick, Motor Servo dan Sensor Ultrasonik.

- A. NXT Intelligent Brick
- B. Motor Servo
- C. Sensor Ultrasonik

NXT-G

NXT *Graphical Programming*, atau biasa disingkat dengan NXT-G, merupakan salah satu perangkat yang digunakan untuk membuat program pada robot secara visual. NXT-G memungkinkan peserta didik mengembangkan program menggunakan simbol-simbol grafis yang merepresentasikan suatu instruksi tertentu.

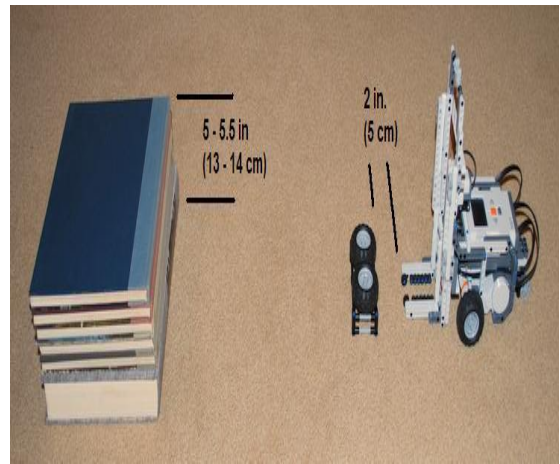
Perangkat lunak ini memiliki antarmuka yang menarik dan interaksi yang mudah bagi pemula untuk membangun sebuah program pada robot. Dalam membuat program, peserta didik cukup melakukan drag blok – blok program yang ingin digunakan dari palet ke area kerja. Blok-blok yang sudah dipilih selanjutnya dikonfigurasi melalui kotak *configuration panel* yang terdapat di pojok kiri bawah area kerja. Konfigurasi ini dilakukan agar robot dapat bekerja sesuai dengan harapan.



Gambar 2. Wokspace pada NXT-G

Cara Kerja Robot

Robot forklift ini bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan sensor ultrasonik dan pergerakan sensor rotasi yang terdapat di motor servo. pergerakan secara autonomus ini diatur oleh program yang nantinya ditempatkan pada NXT. Program ini akan membuat forklift dapat mengangkat muatan yang terdiri dari tumpukan roda robot dan menempatkan pada tempat yang telah ditentukan.



Gambar 3. Cara Kerja Robot

Adapun spesifikasi dari muatan yang akan diproses oleh robot forklift adalah sebagai berikut :

- Tinggi lokasi penempatan barang : 13 – 14 cm
- Jarak antara forklift dengan benda yang akan diangkat sekitar 5 cm
- Jarak antara muatan ke lokasi penempatan tidak terlalu dipermasalahkan, karena program yang dirancang menggunakan sensor ultrasonik untuk menemukan lokasi penempatan muatan.

Secara keseluruhan cara kerja robot forklift autonomus ini adalah sebagai berikut :

- Robot akan bergerak maju sejauh 1 rotasi sampai garpu forklift mendapatkan posisi yang pas pada muatan.
- Motor servo yang terdapat pada port A di NXT akan bekerja mengangkat muatan dari tanah.
- Robot akan bergerak maju secara perlahan, durasi pergerakan robot adalah “unlimited”. Jadi robot akan bergerak terus hingga perintah selanjutnya. Ditahap ini, digunakan durasi pergerakan unlimited karena robot akan berhenti bergerak setelah membaca perintah dari sensor ultrasonik.
- Kemudian sensor ultrasonik akan mencari lokasi disekitar jarak 14 dan 16 cm untuk menempatkan muatan yang telah diangkat oleh forklift.
- Setelah robot menemukan lokasi yang tepat, robot akan berhenti.
- Robot akan menaikan garpu forklift agar muatan dapat ditempatkan diposisi yang telah ditentukan.
- Robot bergerak maju secara perlahan ke lokasi penempatan muatan sampai pada posisi yang sesuai.
- Robot akan menurunkan garpu forklift sedikit agar muatan dapat diturunkan.

- Robot akan bergerak mundur setelah selesai menempatkan muatan.
- Robot akan berhenti 0,5 detik dan kemudian mengeluarkan suara “ Good Job!”

Building Robot

Building robot merupakan bagian penting dalam jurnal ini. Sebelum melangkah dalam pembuatan program, robot harus didesain dan dibuat sebaik mungkin. Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan robot ini terdiri dari komponen set Lego Mindstrom NXT 2.0. Adapun komponen-komponen tersebut antara lain :

- 1 Buah Lego Mindstorm NXT
- 3 Buat motor servo
- 1 Buah sensor ultrasonic
- Perangkat pendukung robot seperti Roda, kabel dan komponen lego lainnya.

Dalam pembuatan robot forklift autonomus ini, penulis merujuk pada tutorial yang ada di nxtprograms.com². Bagian pertama dari robot yang harus dibuat adalah ‘base’ dari robot. Bagian base pada robot merupakan bagian penting, karena bagian ini yang akan menopang dan mengatur pergerakan dari robot serta bagian ini juga terdapat sensor-sensor yang akan mendeteksi benda yang akan diangkat oleh forklift dari robot.

Pembuatan Base Robot

- Langkah pertama dalam pembuatan base robot adalah memasang serta mengkombinasikan 3 motor servo yang akan digunakan sebagai penggerak dan penopang robot.



Gambar 4. Pemasangan Motor Servo

- Langkah kedua adalah pemasangan roda dan pengkabelan.



- Gambar 5. Pemasangan Roda dan Pengkabelan
- Langkah ketiga adalah pemasangan *free wheel* (roda gila) pada bagian belakang robot yang berfungsi untuk membantu pergerakan robot agar dapat bergerak bebas.



Gambar 6. Pemasangan Free Wheel pada Bagian Belakang Robot

- Langkah keempat adalah pemasangan NXT Intelligence Brick yang akan menjadi otak dari robot.



Gambar 7. Pemasangan NXT Intelligence Brick

- Langkah kelima adalah memasang kabel dari motor servo A,B,C ke port yang ada pada NXT.



Gambar 8. Pemasangan Kabel dari Port Motor ke Port NXT

Pemasangan Forklift pada Base Robot

Setelah pembuatan base pada robot selesai, langkah selanjutnya adalah membuat garpu yang nantinya akan digunakan untuk mengangkat dan memindahkan beban.

- Langkah pertama adalah pembuatan penyangga untuk garpu forklift menggunakan komponen lego mindstrom.



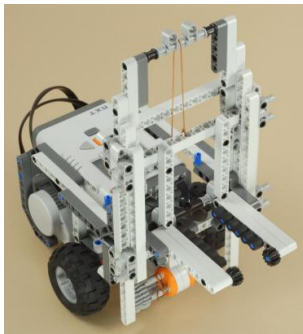
Gambar 9. Penyangga Garpu Forklift

- Langkah kedua adalah pembuatan dan pemasangan garpu forklift.



Gambar 10. Pembuatan dan Pemasangan Garpu Forklift

- Langkah ketiga adalah pemasangan tali pada garpu forklift. Tali ini akan ditarik oleh motor sehingga membuat forklift dapat mengangkat dan menurunkan beban.



Gambar 11. Pemasangan Tali pada Garpu Forklift

- Langkah terakhir adalah pemasangan sensor ultrasonic untuk mendeteksi beban yang akan diangkat dan dipindahkan oleh robot.



Gambar 12. Pemasangan Sensor Ultrasonic

Pembuatan Program

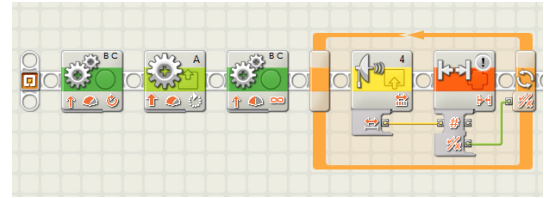
Setelah selesai membuat robot forklift, langkah berikutnya adalah merancang program agar robot forklift dapat mengangkat dan memindahkan benda secara autonomus.

- Langkah pertama adalah membuat robot agar dapat berjalan beberapa rotasi untuk mendekati beban, kemudian robot mengambil beban dan berjalan ke lokasi yang dituju untuk memindahkan beban.



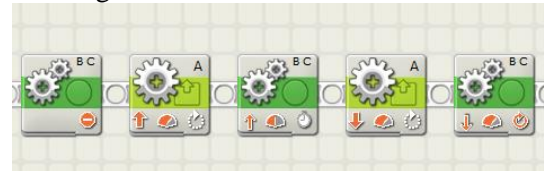
Gambar 13. Program agar robot berjalan dan mengangkat beban

- Program selanjutnya adalah membuat agar sensor ultrasonik yang terpasang pada robot mendeteksi jarak 14 sampai 16 cm di depan robot. Program ini akan memerintahkan robot untuk berhenti bergerak apabila mendeteksi benda yang berjarak 14 sampai 16 cm.



Gambar 14. Program agar Ultrasonik Mendeteksi Beban

- Program selanjutnya robot akan berhenti saat sudah mencapai tempat yang diinginkan, kemudian robot mengangkat garpu yang sudah terisi beban. Kemudian robot bergerak secara perlahan dengan memanfaatkan timer. Selanjutnya, robot menurunkan garpu yang berisi beban. Kemudian robot bergerak mundur.



Gambar 15. Program agar Robot Memindahkan Beban yang Diangkat

KESIMPULAN

Robot forklift autonomus merupakan salah satu bentuk project dari Lego Mindstroms NXT yang dapat diterapkan dan direalisasikan penggunaannya untuk membantu pekerjaan manusia, khususnya untuk mengangkat dan memindahkan beban yang berat. Robot ini termasuk dalam robot cerdas, karena dalam pengoperasiannya hanya memanfaatkan sensor dan program yang telah terpasang pada robot. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak pada robot ini tergolong cukup mudah dibuat bahkan untuk tingkat pemula.

Perancangan perangkat keras pada robot (building robot) menggunakan komponen-komponen yang diproduksi oleh LEGO, dan komponen ini juga sangat mudah untuk dibongkar serta dipasang ulang. Sedangkan untuk perancangan perangkat lunak (programming), menggunakan software NXT-G yang berbasis grafik (Graphic User Interface). User hanya perlu memindahkan blok-blok diagram dari panel ke lembar kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Bekey, George A. *Autonomous Robot From Biological Inspiration to Implementation and Control*. 2016

Dave Parker. "Forklift". 11 Mei 2018. <http://www.nxtprograms.com/forklift/steps.html>

Dave Parker. "3 Motor Chassis". 11 Mei 2018. http://www.nxtprograms.com/3-motor_chassis/steps.html

**PENGGUNAAN SISTEM *BIO-FUNMNEUMONICS* (MANTRA AJAIB)
UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA
DI KELAS XI IPA SMA NEGERI 2 SUNGAI TARAB**

Desi Dahlan, S.Pd, M.Pd

Guru SMA Negeri 2 Sungai Tarab Tanah Datar Sumatera Barat

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the application of Bio-Funmneumonic System (Mantra Ajaib) to improve the student's result on biology. Type of research is classroom action research conducted in two cycles. In the first cycle students in the group prepares Bio-Funmneumonics system and use the mantra that has been made. However, information retrieval and the process of preparing Bio-Funmneumonics system has not been done by all members of the group, so that in cycle 2 is given Bio-Funmneumonics system create individually in each group member. Furthermore, members of the group discussions for the selection of the best Bio-Funmneumonics system in the group. Competition between groups were developed resulting in increased student participation. The questionnaire results showed that the response of students during the learning with Bio-funmneumonics system was very good, which is expressed by almost all students answered agree and strongly agree that the Bio-Funmneumonics system can increase interest in learning, learning activities, has made understanding the material easier, better and continued in another concept. Test of Cycle 1 showed an increase compared to pretest and more to increase again at the end of cycle 2. Implementation of cycle 1 and 2 from the research, can be concluded that with the implementation of Bio-Funmneumonic System (Mantra Ajaib) can increase the student's result on biology at SMA Negeri 2 Sungai Tarab.

Keywords : *Bio-Funmneumonics System, Study, Result*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan investasi sumber daya manusia jangka panjang yang mempunyai nilai strategis bagi kelangsungan peradaban manusia. Oleh sebab itu, hampir semua negara menempatkan pendidikan sebagai sesuatu yang penting dalam konteks pembangunan bangsa dan negara. Begitu juga Indonesia menempatkan pendidikan sebagai sesuatu yang penting dan selalu berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan bagi warga negaranya.

Peningkatan kualitas pendidikan tidak akan tercapai tanpa adanya peningkatan kualitas pembelajaran. Sekolah sebagai bagian dari institusi pendidikan perlu mengembangkan pembelajaran sesuai dengan tuntutan kebutuhan peserta didik seiring dengan perkembangan zaman. Guru perlu mengembangkan kemampuan dirinya dengan pengetahuan, keterampilan, dan keahlian sehingga mampu untuk mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran bermakna dan menerapkan pengetahuannya di dalam kehidupan sehari-hari.

Kecenderungan pembelajaran biologi yang terjadi sekarang, siswa hanya menerima informasi dari guru. Penciptaan lingkungan belajar yang kondusif kurang menjadi perhatian. Peran guru

lebih ditekankan untuk melakukan transfer ilmu kepada siswa untuk menyelesaikan materi pelajaran, sehingga potensi dan kreativitas peserta didik tidak dapat sepenuhnya diaktualisasikan. Akibatnya, pencapaian hasil belajar belum optimal. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisis daya serap Ujian Nasional mata pelajaran biologi tahun 2014 pada Kompetensi Dasar (KD) Sistem Pencernaan hanya mencapai 53,69% untuk Propinsi Sumatera Barat; sementara daya serap secara nasional mencapai 64,68% (Puspendik dan Balitbang Kemendiknas, 2014).

Kenyataan yang dijumpai di kelas berdasarkan observasi terhadap siswa pada Januari 2015 di SMA Negeri 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar, ditemukan fakta bahwa pembelajaran biologi pada KD yang sama, belum berjalan sesuai dengan harapan, antara lain (1) partisipasi siswa masih rendah (54%), (2) siswa cepat merasa bosan karena istilah biologi yang cukup banyak dan menggunakan bahasa latin, (4) materi yang dipelajari belum dikaitkan dengan manfaat dalam kehidupan siswa, dan (5) siswa tidak dapat menyimpan serapan informasi dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dibuktikan dengan persentase siswa yang tuntas pada kuis dan UH cukup tinggi, namun persentase ketuntasan Ujian Tengah Semester dan Ujian

Semester Kelas XI Semester Ganjil lebih rendah seperti yang terlihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1
 Persentase Ketuntasan Siswa Kelas XI.IPA
 pada Kegiatan Evaluasi Semester Ganjil

	Jenis Evaluasi						
	Kuis 1	Kuis 2	Kuis 3	UH 1	UH 2	UTS	US
Jumlah Siswa yang mencapai KKM	17	20	19	6	7	7	10
Jumlah Siswa yang belum mencapai KKM	4	1	2	15	14	14	11
% Ketuntasan	81%	95%	26%	29%	33%	33%	48%

Permasalahan di atas akan memiliki dampak terhadap proses belajar mengajar di kelas. Respons siswa terhadap pertanyaan yang diberikan guru sangat kurang Perhatian belajar berkurang dan kreativitas siswa belum mendapatkan tempat yang cukup. Berbagai macam tipe atau gaya belajar belum terakomodir sehingga terkadang siswa dianggap suka membuat keributan dan tidak acuh dalam pembelajaran (52% visual, 29% auditori, 19% kinestetik). Hal ini tentunya membutuhkan strategi pembelajaran yang sesuai, sehingga siswa dapat menangkap materi pelajaran dengan mudah.

Penggunaan Sistem *Bio-Funmnemonic* (mantra ajaib) berupaya untuk menjadikan materi pembelajaran menjadi sesuatu yang berarti dan mudah untuk diingat. Hasil kreativitas siswa yang berada pada fase operasional konkrit merupakan potensi yang sangat kuat untuk menjadikan materi dan istilah-istilah biologi yang runtut menjadi mudah. *Sistem Bio-Funmnemonics* ditujukan untuk menciptakan cara yang efektif untuk mengingat dan mengemas materi pembelajaran biologi yang telah disajikan guru. Stimulasi dengan semacam kompetisi untuk mengungkapkannya akan menjadikan siswa berupaya membuat istilah yang terbaik dan memelihara gairah belajarnya. Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas maka peneliti merancang strategi pembelajaran Sistem *Bio-Funmnemonics* (Mantra Ajaib) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Biologi di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Sungai Tarab

Manfaat penelitian ini bagi siswa adalah untuk: (1) menciptakan suasana yang menyenangkan dalam pembelajaran biologi, (2) meningkatkan motivasi belajar siswa, (3) mengembangkan keterampilan berfikir kritis, (4)

membantu siswa memahami materi pembelajaran yang lebih lama (bersifat *long therm memory*), dan (5) meningkatkan hasil belajar siswa, sedangkan bagi guru adalah: (1) agar penyajian presentasi materi lebih menarik, (2) menerapkan sistem pembelajaran yang lebih baik, dan (3) mampu mengoptimalkan pemahaman konsep secara lebih efektif dan efisien.

Belajar pada hakekatnya merupakan suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan. Menurut Suprijono (2010: 4), perubahan perilaku sebagai hasil belajar memiliki ciri-ciri: (1) sebagai tindakan rasional secara sadar dan disengaja, kontinu atau bersambungan dengan perilaku lainnya, (2) fungsional atau bermanfaat sebagai bekal hidup, (3) positif atau berakumulasi, (4) aktif sebagai usaha yang direncanakan dan dilakukan, (5) permanen atau tetap, (6) bertujuan dan terarah, dan (7) mencakup keseluruhan potensi kemanusiaan. Perubahan hasil belajar terjadi manakala penguatan terus menerus diberikan. Dalam penguatan ini hubungan stimulus dan respon sebagai bagian dari proses intensifikasi. Perubahan perilaku siswa terwujud dalam hasil belajar sebagai bentuk respon siswa terhadap stimulus yang diberikan guru.

Hasil belajar merupakan peristiwa yang bersifat internal pada diri seseorang karena dimulai dari perubahan kognitif yang memberi perubahan pada tingkah laku. Hasil belajar diakibatkan oleh adanya kegiatan evaluasi belajar atau tes evaluasi belajar yang dilakukan karena adanya kegiatan belajar. Hasil belajar merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan atau kapasitas yang dimiliki oleh seseorang. Pencapaian belajar atau hasil belajar diperoleh setelah dilaksanakannya suatu program pengajaran. Penilaian atau evaluasi pencapaian hasil belajar merupakan langkah untuk mengetahui seberapa jauh tujuan kegiatan belajar mengajar telah dapat dicapai.

Informasi yang telah diterima sebagai hasil belajar harus dapat disimpan sebagai pengetahuan yang sewaktu-waktu dapat digunakan kembali. Kemampuan menyimpan dan memanggil informasi yang dipelajari disebut memori. Informasi diterima dan diproses melalui sederetan memori yang diawali dengan memori sensorik, memori jangka pendek, dan memori jangka panjang. Setiap stimulus yang masuk akan dilanjutkan ke area sensor masing-masing pada korteks serebral dan dapat hilang bersamaan dengan berlalunya waktu, kecuali jika dilanjutkan menuju memori jangka pendek atau memori kerja.

Memori jangka pendek dapat dipertahankan dengan cara pengulangan (*rehearsal*) atau diteruskan pada memori jangka panjang. Memori jangka panjang melibatkan pikiran sadar yang diniatkan untuk mengingat informasi tertentu (memori eksplisit) atau pikiran bawah sadar yang mempengaruhi tindakan (memori implisit) (Putra dan Issetyadi, 2010:34-47).

Bio-funmneumonics bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang efektif, menyampaikan isi, dan memudahkan proses belajar biologi. *Bio-funmneumonics* menciptakan cara-cara efektif untuk meningkatkan partisipasi siswa, motivasi dan minat belajar, meningkatkan rasa kebersamaan, dan meningkatkan daya ingat. Penggunaan sistem *Bio-funmeumonics* yang diciptakan oleh siswa dapat merupakan produk yang memiliki nilai *humoris*, sehingga menjadi pemecah suasana kaku di kelas.

Pengembangan Sistem *Bio-funmneumonics* diawali dengan pemberian informasi tentang manfaat penciptaan istilah yang akan dibuat dan digunakan pada soal. Selanjutnya, menggunakan cara yang memudahkan siswa untuk mengingat, seperti: sistem akronim, kalimat kreatif, atau jembatan keledai (*mnemonic*) untuk mempermudah mengingat, meningkatkan pemahaman, dan mengorganisasikan materi. Siswa kemudian membuat soal berikut dengan sistem *bio-funmenumonics*nya didepan teman-temannya. Setiap upaya yang dilakukan akan diberikan penghargaan. Soal yang disusun berikut sistem *Bio-funmneumonics* terbaik dari karya kelompok akan mendapatkan perayaan dari seluruh kelas.

Penyusunan kata-kata menjadi kalimat baru menjadikan materi pelajaran memiliki nilai yang baru (*novelty*), sehingga menambah ketertarikan siswa terhadap materi yang dipelajari. Upaya menciptakan kalimat kreatif juga menjadikan materi pelajaran memiliki muatan emosional yang tinggi. Cara mengingat dengan mengorganisasikan informasi menjadi bagian yang lebih berarti dikenal dengan *mnemonics* (Putra dan Issetyadi, 2010:52).

METODOLOGI

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas sebagai upaya peningkatan kualitas pembelajaran sebanyak dua siklus.

Perencanaan.

1. Observasi awal kemampuan siswa dengan mengadakan pretest, menyebar angket

preferensi hemisfer otak, serta kecenderungan gaya belajar siswa.

2. Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan
3. Mengembangkan rencana pembelajaran
4. Mengembangkan bahan ajar dan LKS.
5. Mengembangkan instrumen tes
6. Mengembangkan format kuesioner, dan jurnal.

Tindakan

1. Siswa di kondisikan dengan aktivitas yang mampu untuk menarik perhatian.
2. Siswa menyimak topik dan tujuan pembelajaran dari guru.
3. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru tentang pembelajaran dengan Sistem *Bio-funmneumonics*.
4. Siswa menyimak cakupan materi dari guru untuk memudahkan kemampuan mengingat dengan sistem akronim dan kalimat kreatif.
5. Siswa duduk dalam kelompok membaca bahan ajar dan mengerjakan Lembar Kerja.
6. Siswa dalam kelompok mengembangkan kreativitasnya untuk membuat Sistem *Bio-Funmneumonics (Mantra Ajaib)*.
7. Siswa menggunakan mantra ajaibnya untuk menjawab soal yang diciptakan sendiri.
8. Siswa menampilkan kreasi mantra ajaib (*Sistem Bio-Funmneumonics*) di depan kelas.

Observasi

Observasi dilakukan untuk proses pengumpulan data dengan mengisi instrumen penelitian yang telah disiapkan, keaktifan dalam belajar, kemampuan berkomunikasi, dan kreatifitas/imajinatif mantra ajaib (*Bio-Funmneumonics*), dan pembahasan soal dengan mantra ajaibnya.

Refleksi

Refleksi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan tindakan untuk diputuskan apakah akan diteruskan pada siklus selanjutnya atau tidak.

Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan awal, tes preferensi hemisfer, dan tes gaya belajar siswa sebelum perlakuan diberikan. Selanjutnya digunakan catatan harian (jurnal) untuk mencatat dan mencantumkan hal-hal yang terjadi selama pembelajaran. Untuk mendapatkan persentase ketuntasan belajar, pada akhir setiap siklus diadakan test tertulis.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa sumber, seperti siswa dan kolaborator. Data yang didapatkan dari siswa berupa data

catatan proses pembelajaran, hasil belajar, dan respon terhadap pembelajaran. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melalui tes, pengisian catatan harian, dan pengisian kuesioner. Catatan lapangan dianalisis dengan cara ringkasan dan pengelompokan data dalam bentuk pernyataan tentang kelemahan dan kebaikan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Analisis kuesioner ditabulasikan dan dibuat dalam bentuk persen, sedangkan analisis nilai tes siswa dirata-ratakan, untuk melihat peningkatan nilai siswa digunakan Rumus (Budi, 2003, hal.1) :

$$\text{Peningkatan Nilai} = \frac{\text{Nilai Tes Akhir} - \text{Nilai Tes Awal}}{\text{Nilai Tes Awal}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus 1

Perencanaan

Siklus 1 terdiri dari empat kali (4X) pertemuan pada Kompetensi Dasar Sistem Reproduksi. Rencana yang dibuat untuk pemecahan permasalahan di atas adalah sebagai berikut:

1. Observasi awal kemampuan siswa dengan mengadakan pretest, menyebar angket preferensi hemisfer, serta kecenderungan gaya belajar siswa.
2. Mengembangkan Rencana Persiapan Pembelajaran (RPP). Siswa mendengarkan penjelasan dari guru tentang pembelajaran dengan Sistem *Bio-funmneumonics*, kemudian menyimak cakupan materi dari guru. Penyajian cakupan materi dinilai penting untuk mengetahui bagian yang memerlukan penekanan untuk dikuasai. Penyajian materi dirancang untuk dapat memfasilitasi gaya belajar. Siswa dalam kelompok kemudian mengembangkan kreativitasnya untuk membuat Sistem *Bio-Funmneumonics* (Mantra Ajaib) dan menggunakan mantra ajaibnya untuk menjawab soal yang diciptakan sendiri. Kreasi mantra ajaib (Sistem *Bio-Funmneumonics*) ditampilkan di depan kelas.
3. Mengembangkan bahan ajar dan LKS yang sesuai dengan Sistem *Bio-Funmneumonics*
4. Mengembangkan tes untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran (Kuis dan Ulangan Harian).
5. Mengembangkan format kuesioner, dan jurnal.

Tindakan

Kegiatan pembelajaran dimulai dengan appersepsi dan motivasi dan dilanjutkan dengan menyebutkan indikator yang akan dipelajari. Guru membagi siswa dalam kelompok dan membagikan Lembar Kertas Mantra Ajaib (*Bio-Funmneumonics*). Siswa membaca Bahan Ajar tentang secara individual dalam kelompok. Selanjutnya mengerjakan Lembar Kerja secara berkelompok. Siswa secara berkelompok membuat mantra ajaib untuk mengasosiasi materi yang telah dipelajari untuk memudahkan mengingat materi pelajaran. Siswa menuliskan sistem *Bio-Funmenumonic* (mantra ajaib) secara berkelompok dan materi pelajaran yang digunakan dengan menggunakan mantra ajaib. Setiap mantra ajaib yang dihasilkan akan dibuatkan kembali soal-soal aplikasinya secara kelompok. Pada saat presentasi kelompok, kreasi kelompok ditampilkan dimulai dengan yel-yel, pembacaan mantra ajaib, dan diakhiri dengan perayaan kelompok.

Selama pembelajaran siswa terlihat bersemangat melakukan eksplorasi, bahkan beberapa diantaranya ada yang mampu menyelesaikan secara cepat cara untuk mengingat materi dapat tersimpan lebih lama dengan menyusunnya menjadi mantra ajaib. Siswa yang telah selesai membuat Sistem *Bio-Funmneumonics* (mantra ajaib) diharapkan untuk merancang soal-soal yang berkenaan dengan materi pelajaran, sehubungan dengan penggunaan mantra ajaibnya. Siswa menuliskan mantra ajaib dan penjelasannya serta soal-soal pada tempat (kolom) yang disediakan. Sering terdengar suara riuh rendah di masing-masing kelompok karena mantra ajaib yang cukup lucu yang dicetuskan anggota kelompok. Terkadang mantra yang telah tercipta direvisi oleh anggota kelompok lain sehingga menjadi mantra ajaib kelompok.

Observasi

Berdasarkan hasil observasi, dapat digambarkan bahwa pembelajaran berlangsung baik, terutama dari segi perhatian untuk membaca Bahan Ajar, menyimak pelajaran dari guru dan mengerjakan LKS. Aktifitas eksplorasi siswa sangat baik, baik secara individual maupun kelompok. Hal ini terbukti dari hasil pengamatan observer, beberapa orang siswa berinteraksi dengan teman di sebelahnya untuk memastikan konsep yang telah dipelajari. Kreativitas siswa juga belum seluruhnya terlihat karena masih terdapat pengkhususan tugas siswa pembuat

mantra ajaib dalam kelompok dan belum terfasilitasi untuk menunjukkan hasil bersama.

Selama pembelajaran dapat terlihat beberapa hal yang cukup baik dan tidak dijumpai pada pembelajaran sebelumnya, yaitu terdapat upaya membuat kata-kata sendiri materi yang dipelajari untuk dapat diingat lebih dengan mantra ajaib. Mantra ajaib ini (Sistem *Bio-Funmneumonic*) disebut sebagai mantra, karena dibuat sendiri oleh siswa berdasarkan kreativitasnya dan digunakan untuk memecahkan berbagai soal.

Hal unik lainnya terlihat disaat kelompok akan menampilkan hasil racikan mantra ajaibnya. Untuk membuka kegiatan masing-masing kelompok membuat "opening" untuk presentasi awal dengan nyanyian, baik berirama lagu anak-anak, pop, hingga dangdut dan kasidah. Hal ini tentu saja memancing perhatian siswa dan tidak jarang menjadi sesuatu yang lucu dan membuat siswa merasa jauh dari bosan. Selanjutnya Sistem *Bio-Funmneumonics* dibacakan berikut cara menggunakannya. Siswa membacakan bentuk soal yang dapat dipecahkan dengan menggunakan mantra ajaib tersebut seperti pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2
Sistem *Bio-Funmneumonics*
(Mantra Ajaib) Siswa pada Siklus 1

Kelompok	Mantra ajaib	Materi Pelajaran
Antibodi	Mato bela se perti peri merah dan sinderela mati semalam	Tahapan Spermatogenesis: Spermatogonium membelah (1) meiosis satu (2) spermatid - spermatozoa
Antibodi	Teman sarip kehilangan pena	Saluran Reproduksi Pria: Testis - saluran reproduksi - kelenjar kelamin - penis
Badan Polar	Sitogo siapkan permaisuri supermen tetap tidak enak	Tahapan Spermatogenesis: Spermatogonium-spermatosit primer dan membelah - spermatosit sekunder - spermatozoa
Corteks	Spermatogenesis itu? Seperti princess seksi dan tidak seperti zola	Tahapan Spermatogenesis: Spermatogonium-spermatosit primer dan membelah - spermatosit sekunder - spermatozoa
Corteks	Olga menarik perhatian seluruh bapak polisi karena olga tidak tega bapak polisi mengejar oknum	Tahapan Oogenesis: Oogonium mengalami mitosis menjadi oosit primer - oosit sekunder - badan polar - ootid - ovum
Darwin	Erma ingin membeli tongsis super produk swiss dan membeli meses	Tahapan Spermatogenesis: Spermatogonium

	produk seres seperti zola	membelah menjadi spermatosit primer dan membelah secara meiosis menjadi spermatosit sekunder selanjutnya membelah secara meiosis kedua menjadi spermatozoa
Darwin	Peri beli mio indonesia	Lapisan Uterus Wanita: Perimetrium - miometrium - endometrium

Keseruan dalam pembelajaran belum berakhir setelah mantra dan soal yang dapat digunakan dalam pembelajaran ditampilkan, setiap mengakhiri penampilan masing-masing kelompok merayakan keberhasilan kelompok dengan cara masing-masing kelompok. Ada kelompok yang melakukan *toast* bersama, angin semangat, yel-yel dan lainnya.

Refleksi

Berdasarkan catatan harian, terlihat beberapa siswa telah mampu menunjukkan proses belajar secara baik dengan penggunaan Sistem *Bio-Funmnemonics* (Mantra Ajaib). Hasil pengisian kuesioner siswa dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

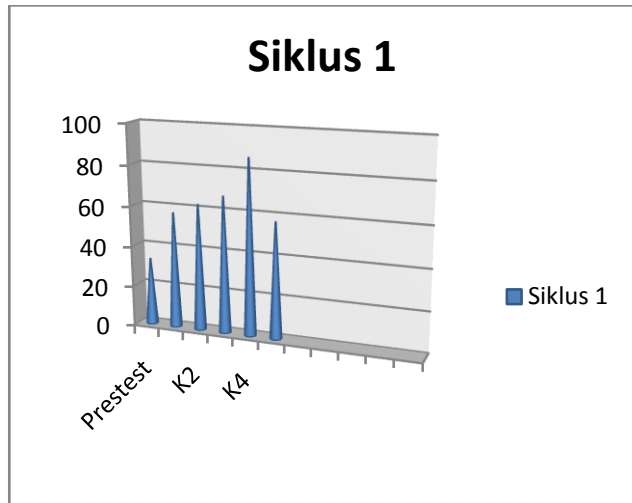
Tabel 3
Hasil Analisis Respon Siswa terhadap Penerapan Sistem *Bio-funmneumonics* (Mantra Ajaib) siswa pada Siklus 1

No	Pernyataan	SS	S	TT	TS	STS
1	Meningkatkan minat belajar	6 (29%)	13 (62%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
2	Meningkatkan aktifitas belajar	12 (57%)	9 (43%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	Mempermudah pemahaman	7 (33%)	13 (63%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)
4	Membuat situasi pembelajaran lebih baik	12 (57%)	9 (43%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
5	Penggunaan dilanjutkan	14 (67%)	7 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Data hasil respon siswa diatas menunjukkan bahwa respon siswa pada saat pembelajaran dengan Sistem *Bio-funmneumonics* sangat baik, yang dinyatakan oleh hampir keseluruhan siswa menjawab setuju dan sangat setuju. Terdapat 90% siswa yang menyatakan dengan Sistem *Bio-funmneumonics* dapat meningkatkan minat belajar dan 100% menjawab dapat meningkatkan aktivitas belajar. Sistem *Bio-Funmneumonics* menjadikan pemahaman materi lebih mudah, menjadikan pembelajaran lebih baik dan jenis

pembelajaran yang serupa dilanjutkan pada konsep yang lain.

Persentase ketuntasan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal 79 pada pertemuan pertama sebanyak 57% dan meningkat menjadi 62%, 67%, dan 86% pada ketuntasan kuis berikutnya. Ketuntasan Ulangan Harian adalah sebanyak 57% seperti Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Perbandingan Ketuntasan Pretest, Kuis dan UH1

Dari Gambar 1 terlihat bahwa ketuntasan siswa sebelum diterapkan Sistem *Bio-Funmneumonics* (mantra ajaib) adalah 33% dan mengalami peningkatan ketuntasan pada Kuis. Sedangkan ketuntasan Ulangan Harian (UH) mencapai 57% dan mengalami peningkatan sebanyak 24% dari sebelum dilaksanakan tindakan.

Berdasarkan hasil catatan harian, kuesioner, dan jurnal yang dilakukan terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan Sistem *Bio-Funmneumonics* (mantra ajaib). Situasi pembelajaran menarik, gembira dan mampu untuk memudahkan pemahaman siswa terhadap materi yang harus dikuasai. Namun, sekalipun terdapat peningkatan perhatian siswa mengerjakan LKS dan membaca bahan ajar, belum bisa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan kreatifitas siswa. Kemampuan kreativitas yang masih rendah terlihat dari proses pembuatan Sistem *Bio-Funmneumonics* (mantra ajaib) yang baru dilakukan oleh siswa tertentu dalam kelompok. Rerata hasil belajar telah mengalami peningkatan, namun belum sampai pada rerata yang diharapkan. Dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi di dalam kelas belum sepenuhnya terpecahkan, sehingga penelitian tetap dilakukan pada siklus berikutnya dengan dilakukan perbaikan tindakan.

Siklus 2

Perencanaan

Penyempurnaan rencana yang dibuat untuk memecahkan permasalahan diatas adalah sebagai berikut:

1. Memberikan strategi presentasi penguasaan materi kelompok dengan penguasaan materi secara individual. Siswa diberikan media pembelajaran yang sesuai dengan materi kelompok. Setiap anggota kelompok harus terlibat dalam penyusunan Sistem *Bio-Funmneumonics* (mantra ajaib) sehingga dapat dipastikan seluruh anggota kelompok dapat menggunakan mantra ajaib dalam penyelesaian presentasi kelompok. Secara tidak langsung siswa juga harus menguasai materi pelajaran pada bahan ajar dan mantra ajaib.
2. Masing-masing kelompok mempresentasikan materi yang sama, sehingga membangkitkan kompetisi positif antar kelompok yang diharapkan diikuti dengan peningkatan partisipasi masing-masing anggota kelompok.

Tindakan

Pada Siklus 2 terdapat empat kali pertemuan dengan menggunakan tindakan:

- 1) Siswa secara berkelompok diberikan informasi tentang materi pada pertemuan sebelumnya.
- 2) Masing-masing siswa diharapkan untuk membuat rancangan mantra ajaib di rumah untuk saat diskusi kelompok dipilih yang terbaik sebagai mantra ajaib milik kelompok.
- 3) Ketua kelompok mengecek pemahaman siswa tentang materi pelajaran dan mengetes penggunaan mantra ajaib.
- 4) Siswa dalam kelompok merancang bentuk *opening*, dan yel-yel keberhasilan kelompok.
- 5) Siswa pada masing-masing kelompok menampilkan mantra ajaib dan aplikasi soal secara bergantian untuk materi yang sama.
- 6) Kelompok yang memiliki mantra paling jitu merupakan juara.
- 7) Siswa merayakan keberhasilan kelompok.

Observasi

Pada hasil pengamatan selama Siklus 2 menunjukkan terdapat peningkatan keterlibatan siswa dalam memperoleh informasi dan presentasi. Siswa berusaha untuk mencari literatur dari berbagai sumber, bahkan juga mengkomunikasikan dengan guru pada saat menemukan permasalahan dalam beberapa gambar. Siswa telah berani untuk bersikap terbuka dan kritis. Seluruh anggota kelompok merasa perlu untuk terlibat dalam mempelajari materi

pelajaran, merumuskan mantra, dan cara menggunakan mantra.

Siswa membacakan bentuk soal yang dapat dipecahkan dengan menggunakan mantra ajaib tersebut seperti pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4
Sistem *Bio-funnneumonics* (mantra ajaib) Siswa pada Siklus 2.

Kelompok	Mantra ajaib	Materi Pelajaran
Antibodi	Kingkong dari Argentina di eksploitasi oleh Personil ISIS	Reaksi Antigen-Antibodi: Bloking – Aglutinasi – Presipitasi – Opsonin - Lisis
Badan Polar	5 Macam Antibodi: IgM= Mulan persiapkan resepsi si B pada tahap awal IgG = GiA berperan banyak dalam akitivitas kelompok IgA = Aku menemukan teman di pasar dan perkebunan IgD = Diana dapat banyak makanan dari si B IgE = Encik Mila terinfeksi parasit jadi alergi	IgM permukaan resptor sel B IgG berperan dalam komplemen IgA ditemukan pada sistem pernafasan dan perkemihan IgD terdapat di Permukaan sel B IgE melindungi dari Infeksi dan alergi
Corteks	Peri naik motor spesi ketiga batur bersama Alim dan Odi	Pertahanan spesifik ketiga sebagai pelaksana adalah limfosit dan antibodi
Darwin	Zizi Morella menyumbangkan beras dan gas untuk organisasi bencana	Tahapan perkembangan embrio: Zigot – morulla – blastula – gastrulla - organogenesis

Dalam seluruh kegiatan diatas, siswa berinteraksi dalam kelompoknya, sehingga komunikasi berjalan baik. Kompetisi antar kelompok sangat jelas terlihat. Pembelajaran berlangsung meriah, hangat, dan perhatian siswa meningkat. Siswa merasa bagian dari kegiatan pembelajaran, sehingga persentase siswa yang berani untuk berkomunikasi lisan bertambah.

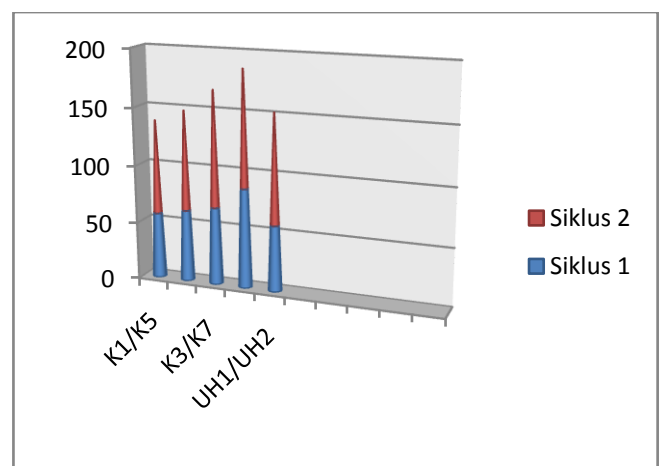
Refleksi

Analisis kuesioner siswa dengan penerapan pembelajaran yang dilakukan pada Siklus 2 dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5
Hasil Analisis Respon Siswa terhadap Penerapan Sistem *Bio-Funnneumonics* (Mantra Ajaib) Siswa pada Siklus 2

No	Pernyataan	SS	S	TT	TS	STS
1	Meningkatkan minat belajar	17 (81%)	4 (19%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	Meningkatkan aktifitas belajar	17 (81%)	4 (19%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	Mempermudah pemahaman	15 (71%)	6 (29%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
4	Membuat situasi pembelajaran lebih baik	13 (62%)	38 (43%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
5	Penggunaan dilanjutkan	16 (76%)	6 (29%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Data hasil respon siswa diatas menunjukkan bahwa respon siswa pada saat pembelajaran dengan Sistem *Bio-funnneumonics* sangat baik, yang dinyatakan oleh hampir keseluruhan siswa menjawab setuju dan sangat setuju. Terdapat 100% siswa yang menyatakan dengan Sistem *Bio-funnneumonics* dapat meningkatkan minat belajar dan 100% menjawab dapat meningkatkan aktivitas belajar. Sistem *Bio-funnneumonics* menjadikan pemahaman materi lebih mudah, menjadikan pembelajaran lebih baik dan jenis pembelajaran yang serupa dilanjutkan pada konsep yang lain.



Gambar 2. Perbandingan Ketuntasan Kuis Siklus 1 dan 2 serta UH1 dan UH2

Gambar 2 memperlihatkan bahwa ketuntasan siswa pada Siklus 1 dan Siklus 2 dengan penerapan Sistem *Bio-Funnneumonics* (mantra ajaib) adalah 33% pada pelaksanaan Kuis, sedangkan ketuntasan Ulangan Harian mengalami peningkatan sebanyak 38%.

Dari data sebelumnya terlihat bahwa nilai rerata Kuis pada Siklus 1 dari 76 meningkat menjadi 83 sedangkan nilai UH 1 dari rerata 81 naik menjadi 87. Akhirnya pada rerata Ketuntasan UH juga terdapat peningkatan dari 57% menjadi 92%. Kesimpulan yang dapat diambil pada akhir penelitian ini adalah permasalahan tentang rendahnya perhatian keterlibatan dalam belajar, cepat merasa bosan dengan penggunaan bahasa asing (Bahasa Latin), dan memberikan dampak hasil belajar rendah telah terselesaikan.

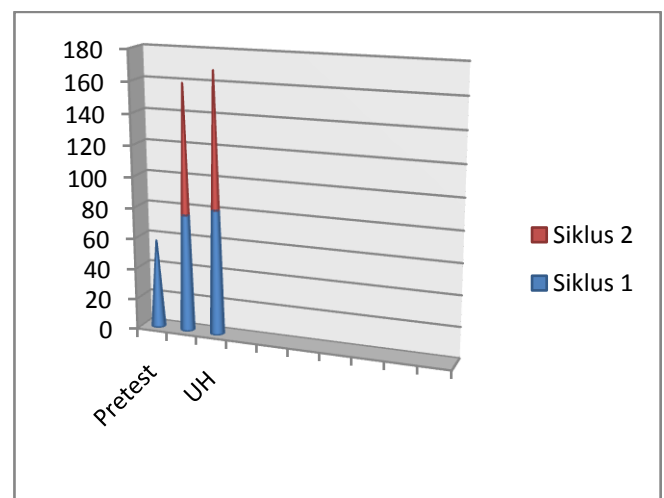
Berdasarkan kuesioner, catatan harian (jurnal), nilai Kuis dan Ulangan Harian yang dilakukan pada kedua siklus selama delapan kali pertemuan dapat diketahui Pembelajaran yang dilakukan telah berupaya untuk melibatkan siswa secara langsung, mendorong siswa untuk melakukan aktivitas fisik dan juga aktivitas mental. Penerapan Sistem *Bio-Funnneumonics* memfasilitasi berbagai aktivitas siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran dirancang untuk dapat memfasilitasi kecenderungan modalitas siswa. Terdapat kegiatan mendengar, membaca bahan ajar dan memperhatikan penjelasan guru (memfasilitasi gaya belajar auditori dan visual), merancang kalimat kreatif dalam Sistem *Bio-Funnneumonics* (mantra ajaib) dan merayakan keberhasilan kelompok (gaya belajar kinestetik). Pada aktivitas perayaan, beberapa anggota kelompok pada awalnya tidak mau untuk melaksanakan keberhasilan dalam bentuk *toast* bersama yang diusulkan guru, karena tidak sesuai dengan kebiasaannya. Untuk selanjutnya, siswa diberikan kebebasan untuk mengungkapkan keberhasilan kelompoknya dalam pembelajaran dengan cara masing-masing. Terdapat kelompok yang merayakan keberhasilan dengan memberikan kepalan tangan secara berantai pada siswa lainnya sambil mengucapkan "XI-IPA O-K". Sementara kelompok lainnya, mengungkapkan keberhasilan kelompoknya dengan *toast* bersama dan dilanjutkan dengan tarian kelompok yang memberikan suasana meriah pada ruangan kelas.

Selama ini siswa hanya diberikan istilah latin *instant* dari guru dan buku referensi. Bagi sebagian besar siswa, istilah asing (Bahasa Latin) dalam biologi adalah hal yang paling membosankan, sementara hal itu merupakan sesuatu yang standar dan berlaku universal. Perlu dikembangkan cara untuk menjadikan Bahasa Latin dalam biologi menjadi sesuatu yang akrab, dikenal, dan bahkan menarik. Hal ini dilakukan dengan menerapkan Sistem *Bio-Funnneumonics* (Mantra Ajaib).

Kreativitas yang berkembang luar biasa pada siswa Kelas XI.IPA merupakan modal yang baik untuk menjadikan Lahasa Latin yang menjadi "momok" dalam pembelajaran biologi. Saatnya kreativitas yang mereka miliki dijadikan "komoditas" untuk menghasilkan "karya" berupa rangkaian istilah biologi yang biasanya merupakan hal yang paling membosankan, ternyata mampu menghasilkan kalimat kreatif yang bernilai daya ingat lama (*long therm memory*) dan justru menjadi sesuatu yang lucu (*fun*). Dengan menjadikan bahasa asing (Bahasa Latin) sebagai "mainannya", ternyata menghasilkan keceriaan dalam pembelajaran. Apalagi presentasi mantra ajaib diawali dengan nyanyian biologi sebagai pembuka penampilan, menjadikan presentasi kelompok merupakan hal yang ditunggu-tunggu oleh kelompok pengamat.

Keberhasilan pembelajaran ditentukan oleh proses dan hasil belajar. Indikasi proses belajar yang optimal adalah siswa belajar dengan penuh semangat, berani mengemukakan pendapatnya, mampu dan antusias dalam mengikuti pelajaran, dan terlibat aktif dalam pemecahan masalah. Demikian pula, bila siswa tuntas dalam belajar, terampil melakukan suatu tugas, dan memiliki apresiasi yang baik terhadap pelajaran tertentu, maka siswa yang demikian telah mencapai hasil belajar yang optimal. Proses belajar yang optimal akan mengakibatkan hasil belajar yang optimal. Proses belajar siswa yang optimal merupakan salah satu indikasi dari hasil belajar yang optimal (Uno dan Koni, 2012:9).

Hasil belajar pada akhir siklus dilihat dari kemampuan individual. Berikut data nilai hasil Pretest, Kuis, UH1 dan UH2 seperti pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Perbandingan Pretest, Rerata Kuis Siklus 1 dan 2, dan Rerata UH Siklus 1 dan 2

Berdasarkan Gambar 3 hasil test siswa menunjukkan peningkatan sebagai berikut:

- 1) Rerata hasil pretest 57 (belum tuntas), sedangkan rerata Kuis pada Siklus 1 adalah 76 (belum tuntas). Terdapat peningkatan sebanyak 19 %.
- 2) Rerata Kuis pada Siklus 1 (76) (belum tuntas) dibanding Siklus 2 (84) (tuntas) memiliki selisih 8%. Perbedaan Pretest dengan rerata Kuis Siklus 2 sebanyak 27%.
- 3) Rerata UH Siklus 2 (87) (tuntas) naik sebesar 6% disbanding Siklus 1.

Berdasarkan data yang didapatkan pada kedua siklus selama delapan kali pertemuan dapat terlihat peningkatan interaksi siswa dengan bahan ajar, teman anggota kelompok dan antar kelompok. Tugas-tugas yang terdapat di dalam LKS dapat dijawab dengan baik dan benar. Berdasarkan hasil analisis data pengamatan siswa yang bertanya, pertanyaan siswa sebagian besar berasal dari siswa dengan modalitas visual namun memiliki kemampuan akademis yang tinggi dan selebihnya adalah dari siswa yang memiliki modalitas auditorial.

Kegiatan pembelajaran selalu diwarnai dengan aktivitas diskusi dalam kelompok yang berangsur dari kategori “baik” menjadi “sangat baik”. Hal ini disebabkan karena fase yang sedang dilalui siswa adalah fase individu yang cenderung mudah terbuka dengan teman seusianya. Aktivitas memperhatikan bahan ajar dan mengerjakan LKS selalu memperlihatkan persentase sangat baik. Hal ini disebabkan karena siswa merasa perlu untuk menyimak penjelasan guru dan mempelajari bahan ajar. Penguasaan materi pelajaran adalah hal utama untuk mampu menciptakan kreativitas menghasilkan mantra ajaib untuk menyimpan informasi/memory yang lebih lama.

Perayaan keberhasilan dalam pembelajaran, merupakan aktivitas emosional yang mampu untuk mendorong siswa tetap dalam keadaan prima. Setiap mengakhiri sebuah kesuksesan belajar, dapat ditegaskan dengan berbagai bentuk perayaan yang mampu memberikan inspirasi seperti tepuk tangan, *toast*, dan ungkapan atau slogan kelompok. Pada awalnya, aktivitas merayakan keberhasilan merupakan sesuatu yang baru dan dirasa canggung oleh beberapa siswa, namun pada pertemuan berikutnya menjadi sarana untuk mengeskpresikan kreativitas siswa.

Siswa pada tahapan operasional formal lebih senang bergabung dengan sebaya, karena *kohesivitas* kelompok sangat kuat. Intervensi pendidikan yang tepat akan sangat mempengaruhi perkembangan potensi remaja kearah positif dan produktif. Pembelajaran Sistem *Bio-Funmneumonics* dilakukan dengan mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok dan didalamnya siswa mengembangkan kalimat kreatif dan akronim untuk menjadikan materi pelajaran menjadi bernilai lebih (dapat diingat lebih lama) (Rakhmat, 2010;35).

Sistem *Bio-Funmneumonics* merupakan merupakan cara mengingat dan mengorganisasikan informasi menjadi bagian yang lebih berarti dengan penyusunan atau hirarki informasi. Bentuk *mnemonics* yang dibuat siswa adalah berupa singkatan dan kalimat kreatif. Siswa diberi kesempatan untuk menciptakan sendiri kiat-kiat jitu yang dapat memudahkan untuk mengingat konsep-konsep penting. Menurut Wenger (2008:57) salah satu cara untuk menjadikan pelajaran dapat diingat lebih lama adalah dengan mengubah “fakta kering” menjadi hal-hal yang tidak terlupakan. Hal ini dapat menggunakan imajinasi dan melibatkan seluruh indera siswa.

Tes hasil belajar merupakan butir tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hasil belajar aspek kognitif pada SMA Negeri 2 Sungai Tarab diperoleh nilai rata-rata 81 dan 87. KKM yang telah ditetapkan adalah 79. Siswa yang tuntas secara individual 20 dari 21 orang siswa (ketuntasan 95%).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa Penerapan Sistem *Bio-Funmneumonics* (Mantra Ajaib) telah meningkatkan hasil belajar siswa pada Sistem Reproduksi dan Sistem Imun yang diperlihatkan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata siswa pada akhir siklus I sebesar 81 dan bertambah lagi sebanyak 7% pada akhir siklus II. Saran bagi guru biologi, untuk menggunakan Sistem *Bio-Funmneumonics* (Mantra Ajaib) pada materi lainnya untuk siswa SMA Kelas XI SMA, sedangkan bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan hasil penelitian ini dalam ruang lingkup yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Puspendik dan Balitbang Kemendiknas. 2014. *Panduan Pemanfaatan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2013/2014 untuk Perbaikan Mutu Pendidikan: SMK, SMA/MA, dan SMP/MTs*. Jakarta: Kemendiknas.
- Putra, Yovan P dan Issetyadi, Bayu. 2010. *Lejitkan Memori 1000%: Teori Dasar tentang Otak, Memori Manusia, serta Metode Meningkatkan Potensi Memori Berpuluh-puluh Kali Lipat*. Jakarta: PT Gramedia-Elex Media Kompuntindo.
- Rakhmat, Jalaludin. 2010. *Belajar Cerdas: Belajar Berbasis Otak*. Bandung: Kaifa Learning.
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi Paikem*. Surabaya: Pustaka Pelajar.
- Uno, Hamzah B dan Koni, Satria. 2012. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wenger. 2008. *Beyond Teaching and Learning: Memadukan Quantum Teaching and Learning*. Bandung: Penerbit Nuansa.

EFEKTIVITAS PELATIHAN BAGI MASYARAKAT DI BALAI BESAR PENGEMBANGAN DAN PELATIHAN KERJA (BBPLK) SEMARANG

Arif Fianto, S.Sos, M.Si

Instruktur Kejuruan Bisnis Manajemen BBPLK Semarang

ABSTRACT

The training held at BBPLK Semarang is a type of Competency Based Training. Competency Based Training (PBB) is a job training that focuses on the mastery of work skills that includes knowledge, skills and attitudes in accordance with established standards and requirements in the workplace. The problems that occur are the number of labor force or unemployment as many as 889,295 people in 2014 with a percentage of 5.07%. The percentage is the highest in Central Java in 2014, the skills of prospective employment in Semarang city is not in accordance with the needs in the industrial world of Semarang city and the implementation of Training in BBPLK Semarang is only 480 hours Training or equivalent of three months, while the formation of attitudes takes time A very long time. Based on the problem, it is necessary to conduct research on the effectiveness of training for the community in BBPLK Semarang and the factors that encourage and hamper the effectiveness of training in BBPLK Semarang. The results of field research show the effectiveness of training in BBPLK Semarang in the training to produce competent graduates are considered effective although there are some things of concern. Skills and knowledge of graduates of BBPLK Semarang can increase well while work attitude is improved but not significantly increased. Factors that encourage the effectiveness of training consist of training materials, methods used, the ability of trainees / instructors training and the quality of the participants. The inhibiting factor of the effectiveness of training in BBPLK Semarang is a response that is still less rapid and responsive in the repair of damaged equipment. Training will not work effectively if there is equipment that is damaged and not repaired.

Keywords: *Effectiveness, Training, Competence, Material, Method, Instructor's Ability, Participant Quality*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk ke empat terbesar di dunia, setelah Cina, India, dan Amerika Serikat. Indonesia dengan jumlah penduduk 255.461 700 jiwa pada tahun 2015 berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia. Banyaknya jumlah penduduk di Indonesia dan terbatasnya lapangan kerja yang memadai membuat masalah pengangguran di Indonesia menjadi masalah yang sulit untuk diatasi oleh pemerintah. Lambatnya penanganan pemerintah dalam menyikapi masalah ini, membuat perekonomian Indonesia semakin terpuruk.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Jumlah angkatan kerja Indonesia pada Februari 2015 sebanyak 128,3 juta orang, sedangkan Penduduk bekerja pada Februari 2015 sebanyak 120,8 juta orang. Tingkat pengangguran terbuka sebanyak 7,5 juta orang. Data tingkat pengangguran terbuka diperoleh dari jumlah jumlah angkatan kerja dikurangi dengan jumlah penduduk yang bekerja.

Menurut Badan Pusat Statistik, angkatan kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun dan

lebih) yang bekerja, atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran. Definisi Bekerja adalah kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh seseorang dengan maksud memperoleh atau membantu memperoleh pendapatan atau keuntungan, paling sedikit 1 jam (tidak terputus) dalam seminggu yang lalu. Kegiatan tersebut termasuk pola kegiatan pekerja tak dibayar yang membantu dalam suatu usaha/kegiatan ekonomi. Penganggur terbuka, terdiri dari: a) mereka yang tak punya pekerjaan dan mencari pekerjaan, b) mereka yang tak punya pekerjaan dan mempersiapkan usaha, c) mereka yang tak punya pekerjaan dan tidak mencari pekerjaan, karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, dan d) mereka yang sudah punya pekerjaan, tetapi belum mulai bekerja. Jadi secara umum dapat disimpulkan bahwa angkatan kerja juga termasuk dalam kategori pengangguran.

Jawa Tengah termasuk salah satu provinsi dengan jumlah penduduk yang padat dan memiliki jumlah pengangguran yang tinggi. Diantara kota-kota yang ada di Jawa Tengah, Kota Semarang merupakan kota yang memiliki tingkat

pengangguran yang tinggi. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa jumlah penduduk yang dikategorikan angkatan kerja mencapai jumlah 889.285 jiwa pada tahun 2014. Jumlah yang besar mengingat angkatan kerja juga merupakan kategori pengangguran.

Kota Semarang memiliki jumlah angkatan kerja tertinggi dibandingkan kota atau kabupaten yang ada di Jawa Tengah. Angkatan kerja dikategorikan sebagai pengangguran, sehingga Kota Semarang merupakan kota yang memiliki pengangguran tertinggi di Jawa Tengah. Jumlah angkatan kerja atau pengangguran sebanyak 889.295 jiwa pada tahun 2014 dengan prosentase sebesar 5,07 %. Prosentase tersebut merupakan yang tertinggi di Jawa Tengah pada tahun 2014.

Peran pemerintah sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Kementerian Ketenagakerjaan sebagai Kementerian yang membidangi masalah ketenagakerjaan terus berinovasi untuk meningkatkan kesempatan kerja. Kementerian Ketenagakerjaan melalui Unit Pelaksana Pusat yang berada di Kota Semarang misalnya, memiliki program dalam rangka peningkatan kompetensi tenaga kerja di wilayah kota Semarang. Balai Besar Pengembangan Pelatihan Kerja (BBPLK) merupakan UPTP yang berada di wilayah kota Semarang yang memiliki tugas untuk memberikan Pelatihan bagi calon tenaga kerja di wilayah kota Semarang.

Pelatihan yang diberikan di BBPLK Semarang merupakan jenis Pelatihan Berbasis Kompetensi. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Permenakertrans) No.8 tahun 2014, Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK) adalah pelatihan kerja yang menitikberatkan pada penguasaan kemampuan kerja yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan standar yang ditetapkan dan persyaratan di tempat kerja.

Program yang ada di BBPLK Semarang merupakan hasil analisa kebutuhan pelatihan yang ada di berbagai industri. Dengan program ini para peserta pelatihan yang telah lulus dari BBPLK Semarang diharapkan dapat mendapatkan pekerjaan sesuai dengan bidangnya masing-masing. Namun, permasalahan yang sering muncul antara dunia industri dengan para pencari kerja adalah keterampilan yang dimiliki para pencari kerja tidak sesuai dengan keterampilan yang dibutuhkan oleh dunia industri, bagi mereka yang baru saja lulus dari sekolah. Hal ini berdasarkan hasil diskusi Paguyuban Human Resource Development (HRD) Jawa Tengah

dengan BBPLK Semarang di Gedung Aula BBPLK Semarang. Mereka berpendapat bahwa kompetensi yang didapat selama mereka sekolah tidak sesuai dengan kebutuhan dunia industri, baik itu dari sekolah umum maupun sekolah kejuruan. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu ada jembatan bagi calon tenaga kerja untuk dapat bekerja di dunia industri. Salah satunya adalah dengan berlatih di BBPLK Semarang. (Sumber: Bagian Kerjasama dan Pemasaran BBPLK Semarang).

Dengan dibukanya pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan dunia industri di kota Semarang maka secara langsung akan berdampak pada berkurangnya pengangguran yang ada di kota Semarang dan sekitarnya, namun dengan syarat penyelenggaraan pelatihan juga harus dapat berjalan dengan efektif dan menghasilkan lulusan yang benar-benar kompeten.

Permasalahan lain muncul ketika penyelenggaraan pelatihan di BBPLK Semarang memiliki durasi pelatihan yang pendek. Pelatihan yang diselenggarakan hanya memiliki durasi paling lama 480 Jam Pelatihan (JP) atau setara dengan tiga bulan pelatihan. Untuk pelatihan yang lain ada yang memiliki durasi 320 JP atau setara dua bulan pelatihan, 240 JP atau setara satu bulan setengah dan yang terakhir dengan durasi yang lebih pendek yaitu 160 JP atau setara satu bulan pelatihan.

Durasi yang pendek tersebut apakah mampu menjawab tantangan dalam meningkatkan kompetensi calon tenaga kerja di wilayah kota Semarang dan sekitarnya. Sementara, pembentukan sikap kerja butuh waktu yang lama untuk dapat menyesuaikan dengan kondisi yang dipersyaratkan di dunia industri. Sikap disiplin, etos kerja yang tinggi, pantang menyerah dan sikap positif yang lain membutuhkan waktu yang lama dalam menumbuhkannya pada pribadi setiap orang.

Keadaan yang sangat memprihatinkan tersebut menggugah peneliti untuk meneliti permasalahan tersebut. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja sebagai Instansi yang membidangi masalah ketenagakerjaan. Penelitian difokuskan untuk melihat bagaimana efektifitas pelatihan di BBPLK Semarang dalam penanganan permasalahan angkatan kerja yang semakin banyak di kota Semarang. Penelitian ini penting mengingat jumlah pengangguran paling tinggi yang ada di Jawa Tengah berada di kota Semarang. BBPLK Semarang sebagai perpanjangan tangan dari

Kementerian Ketenagakerjaan harus mampu menjawab permasalahan tersebut.

Peneliti menggunakan teori dari Faustino Cardoso Gomes untuk mengukur efektivitas pelatihan dan teori dari Veithzal Rifai untuk menentukan faktor-faktor yang menjadi mendorong dan menghambat efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif, sebab penelitian ini berusaha untuk mengungkapkan suatu fakta atau realita fenomena sosial tertentu sebagaimana adanya dan memberikan gambaran secara objektif tentang keadaan atau permasalahan yang dihadapi.

Fenomena yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Efektivitas pelatihan
 - 1) *Learning*, yaitu untuk mengetahui apakah para peserta menguasai kensep-konsep, pengetahuan dan keterampilan-keterampilan yang diberikan selama pelatihan.
 - 2) *Behaviors*, yaitu untuk mengetahui apakah terjadi perubahan perilaku peserta pelatihan.
2. Faktor yang mendorong dan menghambat efektivitas pelatihan
 - 1) Materi pelatihan
 - 2) Metode yang digunakan
 - 3) Kemampuan Widyaiswara/Instruktur Pelatihan

Teknik pengumpulan data dengan wawancara, observasi dan dokumen. Penentuan informan dalam penelitian ini menggunakan teknik Purposive Sampling. Purposive Sampling berarti teknik pengambilan sampel secara sengaja. Maksudnya, peneliti menentukan sendiri sampel yang akan diambil karena ada pertimbangan tertentu. Jadi sampel tidak secara acak, melainkan ditentukan sendiri oleh peneliti.

Dalam penelitian kualitatif, analisa data dilakukan sejak awal dan sepanjang proses penelitian berlangsung. Dalam penelitian ini dipergunakan analisa data dari Miles dan Huberman (1992: 14-20) dengan prosedur reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.

PEMBAHASAN

Efektivitas Pelatihan di BBPLK Semarang

Learning

Berdasarkan pendapat Faustino Cardoso Gomes (2000, 209) *Learning*, yaitu suatu cara untuk mengetahui seberapa jauh para peserta

pelatihan menguasai konsep-konsep, pengetahuan dan keterampilan-keterampilan yang diberikan selama pelatihan.

Penelitian di lapangan menunjukkan hasil proses pembelajaran atau *learning* di BBPLK Semarang memberikan dampak positif bagi para lulusannya. Mereka yang telah berlatih di BBPLK Semarang memiliki keterampilan dan pengetahuan yang sangat bermanfaat pada saat bekerja. Mereka lebih mudah beradaptasi di tempat kerja karena bidang pekerjaan yang dikerjakan sesuai dengan keterampilan dan pengetahuan yang mereka dapatkan pada saat berlatih di BBPLK Semarang.

Teori yang disampaikan oleh Faustino Cardoso Gomes sejalan dengan proses (*learning*) pembelajaran yang ada di BBPLK Semarang. Lulusan BBPLK Semarang telah terbukti memiliki keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan pada saat mereka bekerja. Hal ini dapat digeneralisasi bahwa proses *learning* (pembelajaran) yang diterapkan di BBPLK berjalan dengan baik.

Behaviours

Berdasarkan pendapat Faustino Cardoso Gomes (2000, 209) *Behaviors*, menilai dari para peserta sebelum dan sesudah pelatihan, dapat dibandingkan guna mengetahui tingkat pengaruh pelatihan terhadap perubahan performansi mereka.

Penelitian di lapangan menunjukkan hasil bahwa sikap atau perilaku merupakan suatu hal yang tidak mudah untuk dirubah apalagi dengan durasi yang pendek. Kenyataan di lapangan ada beberapa lulusan BBPLK Semarang yang memiliki sikap kerja yang baik namun ada beberapa orang juga yang memiliki sikap kerja kurang baik. Upaya yang dilakukan BBPLK Semarang untuk meningkatkan sikap kerja yang baik dengan cara manambah waktu belajar untuk materi softskill, materi kerja bangku, kemudian mengikutsertakan peserta pelatihan dalam pembentukan karakter (*Character Building*) yang dibimbing langsung oleh tentara ataupun polisi. Peserta pelatihan akan menginap di mess polisi ataupun tentara. Selain itu peserta pelatihan juga dididik kedisiplinan dengan melaksanakan apel pagi setiap hari yang dilaksanakan mulai pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 07.45 WIB. Berbagai upaya tersebut dilakukan dalam rangka mengantisipasi keluhan-keluhan dari perusahaan yang menginginkan calon pekerja yang memiliki sikap baik.

Teori yang disampaikan oleh Faustino Cardoso Gomes belum sejalan dengan proses (*behaviours*) pembentukan sikap yang diterapkan

di BBPLK Semarang. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya lulusan BBPLK Semarang yang memiliki sikap kerja yang baik di tempat kerjanya, namun ada juga beberapa lulusan BBPLK Semarang yang memiliki sikap kerja tidak baik. Hal ini dapat digeneralisasi bahwa proses behaviour (pembentukan sikap) yang diterapkan di BBPLK belum berjalan dengan maksimal

Berdasarkan kedua indikator *Learning* dan *Behaviours* dapat disimpulkan bahwa penyelenggaraan pelatihan di BBPLK Semarang berjalan efektif. Hal ini ditandai dengan lulusan BBPLK Semarang yang memiliki kompetensi teknis yang baik pada keterampilan dan pengetahuannya, namun memiliki kekurangan yaitu ada beberapa lulusan BBPLK Semarang yang memiliki sikap kurang baik di tempat kerjanya.

Faktor yang mendorong dan menghambat efektivitas Pelatihan di BBPLK Semarang

Materi Pelatihan

Berdasarkan pendapat menurut Veithzal Rifai (2004 : 240), materi yang dibutuhkan adalah materi disusun dari estimasi kebutuhan tujuan latihan, kebutuhan dalam bentuk pengajaran keahlian khusus, menyajikan pengetahuan yang dibutuhkan.

Penelitian di lapangan menunjukkan hasil yaitu materi pelatihan yang diberikan di BBPLK Semarang berbeda-beda sesuai dengan pelatihan dan kejuruan yang diikuti oleh peserta pelatihan. Materi pelatihan disusun berdasarkan Standar Kualifikasi Kerangka Nasional Indonesia (SKKNI) sehingga dapat dijadikan acuan bagi Instruktur di BBPLK Semarang untuk dapat memberikan hasil maksimal yaitu berupa kompetensi kepada para peserta pelatihan.

Teori yang disampaikan oleh Veithzal Rifai tentang materi yang dibutuhkan sesuai dengan materi pelatihan di BBPLK Semarang, sehingga materi pelatihan yang ada di BBPLK Semarang dapat disimpulkan sebagai faktor yang mendorong efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang. Hal ini dibuktikan karena materi yang disusun juga berdasarkan Standar Kualifikasi Kerangka Nasional Indonesia (SKKNI) sehingga dapat dijadikan acuan bagi Instruktur di BBPLK Semarang untuk dapat memberikan hasil maksimal yaitu berupa kompetensi kepada para peserta pelatihan.

Metode yang digunakan

Berdasarkan pendapat menurut Veithzal Rifai (2004 : 240), Metode yang dipilih hendak disesuaikan dengan jenis pelatihan yang akan dilaksanakan.

Hasil penelitian di lapangan metode pembelajaran yang diterapkan di BBPLK Semarang berbeda dengan metode pembelajaran di sekolah. Metode yang diterapkan di BBPLK Semarang ada beragam variasi, seperti contohnya adalah dengan metode ceramah biasa, ceramah bergambar, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, pengamatan dan praktek. Variasi metode pembelajaran ini disesuaikan dengan materi yang disampaikan. Misalnya saja ketika materi praktek, maka metode pembelajaran yang dipilih adalah dengan demonstrasi terlebih dahulu atau pengamatan, selanjutnya para peserta pelatihan melakukan praktek. Variasi metode pembelajaran ini tidak membuat peserta pelatihan bosan dan meningkatkan daya tangkap peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan.

Teori yang disampaikan oleh Veithzal Rifai tentang metode pelatihan sesuai dengan metode yang diterapkan di BBPLK Semarang sehingga dapat disimpulkan bahwa metode pelatihan di BBPLK Semarang merupakan faktor yang mendorong efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang. Hal ini dikarenakan Metode pembelajaran yang diterapkan di BBPLK Semarang berbeda dengan metode pembelajaran di sekolah. Metode yang diterapkan ada beragam variasi, seperti contohnya adalah dengan metode ceramah biasa, ceramah bergambar, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, pengamatan dan praktek. Variasi metode pembelajaran ini disesuaikan dengan materi yang disampaikan.

Kemampuan Widyaiswara/Instruktur Pelatihan

Berdasarkan pendapat menurut Veithzal Rifai (2004 : 240), Kemampuan Widyaiswara/Instruktur adalah kemampuan dalam mencari sumber-sumber informasi yang lain yang mungkin berguna dalam mengidentifikasi kebutuhan pelatihan.

Hasil penelitian di lapangan untuk menjadi seorang instruktur dibutuhkan persyaratan-persyaratan tertentu seperti memiliki kompetensi metodologi mengajar, kompetensi teknis sesuai kejuruannya masing-masing, kompetensi dalam menggunakan peralatan. Jumlah instruktur di BBPLK Semarang adalah 64 orang sedangkan untuk calon instruktur 16 orang. Kekuatan ini yang memiliki peran besar dalam

penyelenggaraan pelatihan di BBPLK Semarang. Selain itu ditambah instruktur luar untuk mendukung materi non teknis atau softskill. Selain itu instruktur BBPLK Semarang juga telah memiliki sertifikat metodologi mengajar, sertifikat keterampilan teknis dan juga beberapa memiliki sertifikat assesor. Prestasi tingkat nasional juga ditorehkan oleh beberapa instruktur BBPLK Semarang.

Teori yang disampaikan oleh Veithzal Rifai tentang kemampuan widyaiswara/instruktur telah sesuai dengan kemampuan instruktur yang ada di BBPLK Semarang sehingga dapat disimpulkan kemampuan Widyaiswara/Instruktur Pelatihan di BBPLK Semarang merupakan faktor yang mendorong efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang. Hal ini dikarenakan syarat untuk menjadi Instruktur Pelatihan di BBPLK Semarang tidak mudah. Mereka harus menjalani pendidikan dan latihan yang lama samapai memperoleh sertifikat kompetensi teknis dan sertifikat metodologi pengajaran. Selain itu jumlah instruktur sebanyak 80 orang merupakan ujung tombak dalam penyelenggaraan pelatihan. Prestasi dari instruktur BBPLK Semarang juga menjadi bukti kemampuan instruktur BBPLK Semarang telah diakui.

Sarana Pelatihan

Berdasarkan pendapat menurut Veithzal Rifai (2004 : 240), Sarana adalah pedoman dimana proses belajar akan berjalan lebih efektif.

Hasil penelitian di lapangan adalah kondisi sarana yang ada di BBPLK Semarang memadai, sarana-sarana yang tersedia sudah cukup untuk mendukung penyelenggaraan pelatihan, selain itu tersedia peralatan yang lengkap untuk mendukung proses belajar mengajar di BBPLK Semarang, namun yang perlu dicermati disini adalah respon dari bagian kepegawaian dan Tata Usaha yang masih kurang cepat dan tanggap dalam perbaikan alat yang rusak.

Teori yang disampaikan oleh Veithzal Rifai tentang tentang Sarana pelatihan belum sejalan dengan apa yang ada di BBPLK Semarang sehingga dapat disimpulkan sebagai faktor penghambat efektivitas pelatihan. Hal ini dikarenakan kondisi sarana yang ada di BBPLK Semarang memadai, sarana-sarana yang tersedia sudah cukup untuk mendukung penyelenggaraan pelatihan. Selain itu tersedia peralatan yang lengkap untuk mendukung proses belajar mengajar di BBPLK Semarang, namun yang perlu dicermati disini adalah respon dari bagian kepegawaian dan Tata Usaha yang masih kurang

cepat dan tanggap dalam perbaikan alat yang rusak.. Pelatihan tidak akan berjalan dengan efektif apabila ada peralatan yang rusak dan belum diperbaiki. Hal ini akan mengganggu jalannya pelatihan di BBPLK Semarang.

Kualitas Peserta

Berdasarkan pendapat menurut Veithzal Rifai (2004 : 240), peserta pelatihan adalah sangat penting untuk memperhitungkan tipe pekerja dan jenis pekerja yang akan dilatih

Hasil penelitian di lapangan Kualitas peserta pelatihan yang akan mengikuti pelatihan di BBPLK Semarang harus melalui seleksi. Seleksi tersebut meliputi tes tertulis dan tes wawancara. Setelah calon peserta pelatihan mengikuti kedua tes tersebut, maka tim rekrut melaksanakan sidang kelulusan calon peserta pelatihan. Pada sidang tersebut diputuskan nama-nama yang lolos seleksi dengan jumlah calon peserta pelatihan 16 orang yang diterima dan cadangan tiga orang per jenis pelatihan yang akan dibuka. Selanjutnya adalah mengumumkan calon peserta yang diterima menjadi peserta pelatihan.

Teori yang disampaikan oleh Veithzal Rifai tentang tentang kualitas peserta pelatihan sejalan kualitas peserta pelatihan yang ada di BBPLK Semarang sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas peserta pelatihan di BBPLK Semarang merupakan faktor yang mendorong efektivitas pelatihan. Hal ini dikarenakan dengan mengikuti tes seleksi, baik itu tertulis dan wawancara akan mendapatkan kriteria calon peserta yang terbaik. Dengan melakukan seleksi secara tidak langsung peserta yang akan berlatih di BBPLK Semarang adalah peserta yang terpilih dari yang terbaik dari calon semua calon pendafatar di BBPLK Semarang. Jumlah peserta dalam satu jenis pelatihan adalah 16 orang yang merupakan hasil seleksi sehingga hal ini juga akan mendorong tercapainya efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang.

PENUTUP

Kesimpulan

Efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang dalam penyelenggaraan pelatihan untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dapat disimpulkan efektif. Hal ini dapat dilihat pada indikator *learning* dan *behaviour* di bawah ini:

- 1) Proses *learning* atau pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dapat disimpulkan baik. Hal ini dapat dilihat dari pengguna lulusan BBPLK Semarang yang

telah bekerja di tempat kerjanya. Mereka mendapatkan bahwa siswa lulusan BBPLK Semarang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang baik. Selain itu pendapat yang sama juga dirasakan lulusan BBPLK Semarang sendiri yang mana merasakan peningkatan keterampilan dan pengetahuan setelah mengikuti pelatihan di BBPLK Semarang. Kompetensi yang mereka dapatkan sangat berguna pada saat mereka bekerja.

- 2) *Behaviours* atau pembentukan sikap kerja yang diterapkan di BBPLK Semarang belum dapat berjalan dengan maksimal. Hal ini dikarenakan proses behaviour atau pembentukan sikap kerja di BBPLK Semarang belum dapat mengubah sikap kerja yang baik dari lulusan BBPLK Semarang. Hal ini dikarenakan adanya lulusan BBPLK Semarang yang memiliki sikap kerja yang baik di tempat kerjanya, namun ada juga beberapa lulusan BBPLK Semarang yang memiliki sikap kerja tidak baik. Upaya perbaikan juga dilakukan BBPLK Semarang dengan cara penambahan durasi pemberian materi Softskill, mengikutsertakan dalam kegiatan Character Buliding atau pembentukan karakter, materi kerja bangku dan apel pagi secara rutin.

Faktor-faktor yang mendorong efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang terdiri dari: 1) Materi Pelatihan, 2) Metode yang digunakan, 3) Kemampuan Widyaiswara/Instruktur Pelatihan, 4) Kualitas Peserta.

Faktor-faktor yang menghambat efektivitas pelatihan di BBPLK Semarang adalah Sarana Pelatihan.

Saran

Penyelenggaraan pelatihan di BBPLK Semarang efektif walaupun ada beberapa hal yang perlu ditingkatkan agar pelaksanaan pada masa mendatang memberikan hasil atau lulusan yang benar-benar kompeten di teknis maupun sikap kerjanya. Upaya peningkatan efektivitas pelatihan dapat dengan cara meningkatkan durasi pelatihan minimal yang harus diikuti peserta pelatihan. Minimal dengan durasi 640 Jam Pelajaran atau setara dengan empat bulan. Durasi tersebut dirasakan akan sangat membantu dalam peningkatan kompetensi teknis dan sikap kerja. Kegiatan pembentukan karakter, materi softskill, materi kerja bangku dan apel pagi juga harus tetap harus berjalan untuk mendukung perubahan sikap kerja peserta pelatihan.

Upaya perbaikan terhadap respon perbaikan adalah dengan cara pelaksanaan identifikasi sarana

dan peralatan pelatihan harus dilakukan secara rutin dan berkelanjutan. kegiatan ini untuk mengetahui kondisi nyata sarana dan peralatan di lapangan. Hal tersebut menjadi acuan untuk membuat Rencana Anggaran Belanja (RAB) yang sesuai dengan kebutuhan sehingga tidak akan ada alasan ketika ada sarana yang rusak ataupun peralatan yang rusak tidak ada anggaran yang tersedia. Selain itu harus memiliki daftar list tukang service yang kompeten dan siap untuk perbaikan-perbaikan yang membutuhkan penanganan yang cepat. Selain itu juga dapat dengan menambah personil yang kompeten untuk ditempatkan di Bagian Tata Usaha dan Kepegawaian sehingga pekerjaan lebih cepat tertangani.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny A. Pribadi, 2014, *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi*, Prenada Media Grup, Jakarta.
- Daryanto dan Bintoro, 2014, *Manajemen Diklat*, Gava Media, Yogyakarta.
- Drs. H. Inu Kencana Syafie, 2003, *Sistem Administrasi Negara Republik Indonesia (SANRI)*, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Gomes, Faustino Cardoso, 2000, *Managemen Sumber Daya Manusia*, Edisi I, Andi Offset, Yogyakarta.
- Handoko. T. Hani, 1991, *Manajemen Personalial dan Sumber Daya Manusia*. Cetakan Pertama, Liberti, Yogyakarta.
- Kast, Feremont E, James F Rosenweig, 2002, *Organisasi dan Manajemen*. Edisi ke empat, Terjemahan Hasymi Ali, Bumi Aksara, Jakarta.
- Lembaga Administrasi Negara, 2001, *Pelayanan Prima*, Perum Percetakan Negara RI, Jakarta.
- Lembaga Administrasi Negara, 2003, *Sistem Administrasi Negara Kesatuan Republik Indonesia*, Perum Percetakan Negara RI, Jakarta.
- Marwansyah, 2010, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Edisi Kedua, Alfabeta, Bandung.
- Miles, B. Matthew, A. Michael Hubberman, 1992, *Analisa Data Kualitatif Buku Sumber tentang Metode-metode baru*, Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohidi Pendamping Mulyarto, Cetakan I, UI Press, Jakarta.
- Moleong, Lexy, J, 2000, *Metode Penelitian Kualitatif*, Remaja Rosdakarya, Bandung.

- Mondy, R, Wayne, 2008, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Terjemahan Bayu Erlangga, MM, Edisi kesepuluh jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Prajudi Atmosudirjo, 1982, *Administrasi dan manajemen Umum*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Sarwoto, 1990, *Dasar-Dasar Organisasi dan Manajemen*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Sedarmayanti, 2010, *Manajemen Sumber Daya Manusia Reformasi Birokrasi dan Manajemen Pegawai Negeri Sipil*, PT. Refika Aditama, Bandung.
- Sofyandi, Herman dan Iwa Gamiwa, 2007, *Perilaku Organisasional*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sondang, P, Siagian, 1985, *Administrasi Pembangunan*, Gunung Agung Jakarta, Jakarta.
- Sondang, P, Siagian, 1991, *Organisasi Kepemimpinan dan Perilaku Administrasi*, Gunung Agung, Jakarta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih, 2008, *Metode Penelitian Pendidikan*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sutrisno, Edy, 2010, *Budaya Organisasi*, Kencana Prenamedia Group, Jakarta.
- Tahir, Arifin, 2014, *Buku Ajar Perilaku Organisasi*, Deepublish, Yogyakarta.\
- The Liang Gie, *Ilmu Administrasi*, Liberty, Yogyakarta.\
- Veithzal Rivai, 2004, *Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Perusahaan*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Widodo, Erna & Mukhtar, 2000, *Konstruksi Kearah Penelitian Deskriptif*, Avyrrouz, Yogyakarta.
- Wijaya, Amin Tunggal, 1993, *Manajemen suatu Pengantar*, Cetakan Pertama, Rineka Cipta Jaya, Jakarta.

TIGA TEKNOLOGI DI PILA DUNIA 2018

1. VAR

VAR (*Video Asisstant Referee*) merupakan sistem yang meliputi 13 orang pembantu wasit sepanjang perhelatan Piala Dunia 2018. Dari belasan orang tersebut, dipilih seorang petugas yang menjadi pengambil keputusan utama dan tiga orang asisten sebagai pembantunya untuk tiap-tiap pertandingan. Pada sebuah hub di Moscow, Rusia, para petugas akan mengamati reka ulang tiap kejadian dalam pertandingan melalui sejumlah kamera dengan berbagai sudut pandang yang dipasang di stadion. Rekaman slow-motion pun juga dihadirkan untuk membantu petugas dalam mengambil keputusan. Pengamatan tersebut hanya dilakukan ketika wasit atau petugas di hub melihat keanehan. Keduanya dibekali jalur komunikasi dengan sistem radio berbasis fiber. Jalur komunikasi yang sama juga dapat digunakan wasit untuk melakukan kontak dengan dua hakim garis di lapangan. Tujuan dari VAR sendiri adalah untuk membantu wasit dalam mengambil keputusan terkait empat kejadian di lapangan, yaitu gol, penalti, pemberian kartu merah langsung, serta memastikan pemain yang dijatuhi hukuman sudah benar. Para penonton yang menyaksikan lewat televisi pun dapat menyaksikan proses pengambilan keputusan lewat VAR saat wasit melihat layar di lapangan.

2. GLT

Belum cukup hanya dengan VAR, wasit pun juga dibantu dengan *Goal-line Technology* atau kerap disingkat menjadi GLT, yang memanfaatkan sistem Hawk-Eye. Sistem tersebut menggunakan kamera canggih yang dibekali sensor untuk mendeteksi bola dan pergerakan pemain per milimeter untuk memastikan apakah bola sudah melewati garis gawang atau belum. Fungsi teknologi ini adalah untuk membantu wasit dalam menentukan apakah terjadi sebuah gol atau tidak. Syarat utama terjadinya gol adalah bola sudah melewati garis gawang secara seutuhnya, bukan hanya sekadar mayoritas bagiannya saja. GoalControl menjadi pihak yang bertanggung jawab dalam menghadirkan GLT ke Piala Dunia 2018. Perusahaan asal Jerman tersebut menggunakan 14 kamera berkecepatan tinggi sehingga terdapat tujuh kamera yang diarahkan ke masing-masing gawang. Belasan kamera tersebut akan melacak pergerakan bola, mengubahnya ke dalam tampilan tiga dimensi, dan menentukan apakah gol sudah terjadi atau belum. Sistem yang dimiliki oleh GoalControl ini hanya membutuhkan satu detik untuk menjalani serangkaian proses tersebut dan mengirim keputusannya ke wasit di lapangan. Untuk menerima pesan tersebut, sang pengadil dibekali smartwatch khusus yang memberikan notifikasi berisi keputusan dari sistem, baik itu menunjukkan gol atau tidak. Smartwatch itu sendiri menjalankan Android Wear OS dan diproduksi oleh Hublot, dengan harga setara USD \$5.200, atau sekitar Rp73.5 juta.

3. Telstar 18

Telstar 18 adalah bola resmi yang digunakan sepanjang Piala Dunia 2018. Namanya diambil dari sebuah rangkaian satelit komunikasi bernama identik. Satelit pertama dari rangkaian tersebut yang menyentuh orbit bernama Telstar 1. Satelit milik NASA dan Bell Telephone (sekarang AT&T) tersebut diterbangkan pada 1962. Desain bola tersebut juga mengikuti satelit tersebut dengan dominasi warna hitam dan putih. Selain itu, warna ini juga dipilih sebagai pengulangan dari versi orisinal Adidas Telstar, yang digunakan pada Piala Dunia 1970. Panel dari bola tersebut juga dihiasi warna putih dan hitam agar tampak pada televisi yang pada saat itu memang kebanyakan hanya mengakomodasi dua warna tersebut. Telstar 18 dilengkapi desain panel dengan pola piksel yang memiliki daya tahan lebih lama. Selain itu, bentuk panel yang menyerupai bentuk kipas juga dihadirkan untuk membantu bola melayang lebih stabil saat berada di udara. NASA pun memiliki andil tersendiri pada bola ini. Badan antariksa Amerika Serikat tersebut menjelaskan teori Knuckle Effect. Teori ini menjelaskan kala bola ditendang dengan bagian tulang yang menonjol pada jari kaki, maka objek tersebut akan melayang dengan perputaran sangat minim, atau tanpa putaran sama sekali, sehingga pergerakannya menjadi sulit ditebak. Sejak Piala Dunia 2014 lalu di Brazil, teori ini menjadi pertimbangan untuk membuat bola yang pergerakannya lebih stabil. Hal tersebut disebabkan para penjaga gawang mengeluhkan bola pada Piala Dunia 2010, Jabulani, yang memiliki pergerakan tak beraturan sehingga sulit dikendalikan. Telstar 18 pun memiliki chip NFC di dalamnya. Fitur tersebut memungkinkan penggunaannya dapat mengakses sejumlah informasi mengenai Piala Dunia 2018, dan kemungkinan pada kompetisi lain yang menggunakan bola tersebut. Para fan cukup memindainya dengan smartphone untuk merasakan pengalaman tersebut. Satu yang patut diingat, para pengguna perangkat berbasis iOS harus mendownload aplikasi tambahan karena Apple memang tidak memberikan fitur NFC. Berbeda dengan perangkat berbasis Android yang langsung bisa menikmati pengalaman tersebut tanpa aplikasi dari pihak ketiga. [RSI] Sumber : www.rsine.com

HUBUNGAN POLA ASUH DEMOKRATIS DAN INTERAKSI SOSIAL DENGAN KEMANDIRIAN BELJAR PPKN SISWA

Syamsul Bahri, S.Pd, S.H.,M.Psi

Guru SMA Negeri Seribu Bukit Gayo Lues NAD

ABSTRACT

This research aims to determine the relationship between democratic parenting and social interaction with the students independence at Seribu Bukit Senior High School in Gayo Lues with the number of sample are 36 first grade students who have complete parents and democratic parenting. Data collection tool used in this research is parenting scale, sosial interaction and independence. Data analysis was performed by using multiple regression analysis. From the analysis of the data result found that there is a positive relationship between social interaction with the student, independence. This is indicated by the correlation coefficient of $r = 0,387$ $p < 0,05$ there is a positive relationship between democratic parenting and social interaction with the students independence. This is indicate by the coefficient F reg = 3,394 and $p = 0,04$. The effective contribution of both variables (Democratic Perenting and social interaction) is 17%.

Keywords : *Democratic parenting, sosial interaction, the students independence*

PENDAHULUAN

Lembaga pendidikan setingkat sekolah menengah atas berkewajiban bukan hanya sekedar meluluskan siswa lulus Ujian Nasional (UN) secara baik dengan nilai yang memuaskan. Tetapi lebih dari itu sekolah merupakan sebuah lembaga yang harus mampu mewujudkan siswa yang menciptakan iklim kondusif dalam pembentukan karakter kemandirian siswa.

Kemandirian adalah sikap dan perilaku seseorang yang mencerminkan perbuatan yang cenderung individual (mandiri), tanpa bantuan dan pertolongan dari orang lain. Dengan kemandirian ini seorang anak akan mampu untuk menentukan pilihan yang ia anggap benar, selain itu ia berani memutuskan pilihannya dan bertanggung jawab atas resiko dan konsekwensi yang diakibatkan dari pilihannya tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Mustafa (2008) yang menyatakan bahwa kemandirian adalah kemampuan untuk mengambil pilihan dan menerima konsekwensi yang menyertainya.

Kemandirian anak dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor yang berasal dari dalam diri anak maupun faktor yang berasal dari luar diri anak. Faktor-faktor berasal dari luar diri anak yang meliputi faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor lain di luar keluarga dan sekolah. Selanjutnya faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kemandirian adalah interaksi sosial anak yang dipengaruhi oleh teman bergaul dan aktivitas dalam masyarakat. Kondisi ini terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukardi (2013), menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh kepribadian, lingkungan keluarga, lingkungan

sekolah dan interaksi teman sebaya. Selanjutnya dipertegas kembali oleh Supriyani (2014) dalam penelitiannya yang menyimpulkan bahwa interaksi sosial teman sebaya memiliki kontribusi yang signifikan terhadap kemandirian.

Fenomena ini juga terdapat pada SMA Negeri Seribu Bukit yang berdiri sejak tahun 2004 terletak di Kabupaten Gayo Lues Provinsi Aceh. Sebagaimana data dari guru konseling bahwa tahun 2015 banyak siswa mengungkapkan masalahnya tentang kesulitan yang dihadapi dalam kemandirian belajar.

Menurut Steinberg (2002), kemandirian merupakan bagian dari pencapaian otonomi diri pada remaja. Untuk mencapai kemandirian pada remaja melibatkan tiga aspek yaitu:

- a. *Aspek emotional autonomy*, yaitu aspek kemandirian emosi yang berkaitan dengan perubahan hubungan individu, terutama dengan orangtua. Individu mampu melepaskan ketergantungannya dengan orang tua dan dapat memenuhi kebutuhan kasih sayangnya tanpa adanya andil dari orang tua.
- b. *Aspek behavioral autonomy*, yaitu aspek kemandirian tingkah laku yang berkaitan dengan kemampuan untuk membuat suatu keputusan sendiri dan menjalankan keputusan tersebut. Individu tersebut mampu menjalankan kehidupan sehari-hari sesuai dengan tingkah laku pribadinya masing-masing.
- c. *Aspek value autonomy*, yaitu kemandirian nilai yang berkaitan dengan memiliki seperangkat prinsip-prinsip tentang mana yang benar dan mana yang salah, mengenai mana yang penting dan mana yang tidak penting. Individu dapat

melakukan hal-hal sesuai dengan pendiriannya dan sesuai dengan penilaiannya tentang perilaku tersebut.

Selanjutnya Havighurst (dalam Desmita, 2010) membedakan kemandirian kepada empat aspek, yaitu:

- a. Aspek emosi, yaitu kemampuan mengontrol emosi sendiri dan tidak tergantungnya kebutuhan emosi dari orangtua.
- b. Aspek ekonomi, yaitu kemampuan mengatur ekonomi sendiri dan tidak tergantungnya kebutuhan ekonomi pada orangtua.
- c. Aspek intelektual, yaitu kemampuan untuk mengatasi berbagai masalah yang dihadapi.
- d. Aspek sosial yaitu kemampuan untuk mengadakan interaksi dengan orang lain dan tidak tergantung pada aksi orang lain.

Menurut Masrun (dalam Patriana, 2007) tingkat kemandirian seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

- a. Usia, hasil penelitian menunjukkan bahwa usia merupakan variabel yang berpengaruh terhadap kepribadian individu dan semakin bertambah usia seseorang maka semakin bertambah pula tingkat kemandiriannya. Hal ini terjadi karena perkembangan kepribadian seseorang dan keinginannya untuk lepas dari pengaruh orang lain, terutama orang tua, dan keinginan untuk menjadi dirinya sendiri.
- b. Jenis kelamin, faktor jenis kelamin berpengaruh terhadap kemandirian, menurut Rosenkrantz dkk (dalam Masrun dkk, 1986) menunjukkan bahwa wanita dianggap lebih mudah dipengaruhi dan sangat tergantung. Sebaliknya pria tidak mudah dipengaruhi dan tidak tergantung.
- c. Pekerjaan, Flippo (1981), menyatakan bahwa orang yang mempunyai tingkat kemandirian yang tinggi cenderung menyukai dan merasa puas bekerja di tempat yang menuntut kreatifitas serta kebebasan dalam bekerja untuk mengekspresikan apa yang menjadi keinginannya.
- d. Pola asuh, interaksi sosial pertama yang dialami anak adalah dengan keluarga terutama orang tua.
- e. Kebudayaan, Johnson & Medinnus (1985), mengemukakan orang-orang Asia pada umumnya kurang mandiri bila dibandingkan dengan orang-orang Amerika. Hal ini karena orang Asia cenderung mengasuh anak-anaknya dengan menekankan dependensi sedangkan orang Amerika sangat menghargai kemandirian dan menanamkan kemandirian sejak dini.

f. Sistem pendidikan, Ali dan Asrori (2008), menjelaskan bahwa kemandirian dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi gen atau keturunan orang tua, pola asuh orang tua, sistem pendidikan di sekolah, dan sistem pendidikan di masyarakat.

g. Interaksi sosial, Hasil penelitian Ridia Hasti, Nurfarhanah (2013) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara interaksi sosial teman sebaya terhadap kemandirian perilaku remaja. Selanjutnya didukung juga oleh penelitian Supriyani, Mega Devi (2014) menyimpulkan bahwa interaksi sosial memiliki kontribusi terhadap kemandirian.

Menurut Tridonanto dan Agency (2014), pola asuh demokratis adalah pola asuh orang tua yang menerapkan perilaku kepada anak dalam rangka membentuk kepribadian anak dengan cara memprioritaskan kepentingan anak yang bersikap rasional atau pemikiran-pemikiran. Prasetya (2003), menjelaskan pola asuh demokrasi adalah pola asuh yang mendorong remaja bebas tetapi tetap memberikan batasan dan mengendalikan tindakan-tindakan mereka.

Selanjutnya menurut Baumrind (dalam Basir, 2003) menyatakan bahwa pola asuh demokratis dimaksudkan agar anak bebas melakukan sesuatu dengan kontrol dari orang tua, langkah dan tujuan dijelaskan secara rasional, hubungan orang tua dan anak hangat tapi tetap berpegang pada standar yang ditentukan, maka anak akan menjadi mandiri, responsif, berani menyatakan pendapat dan kreatif. Baumrind (dalam Sukadji dan Badingah, 1994) yang menyatakan bahwa pada bentuk pengasuhan demokratis, remaja cenderung diberi kebebasan, namun juga dituntut untuk mampu mengendalikan diri sendiri dan bertanggung jawab.

Menurut Soekanto (dalam Henni Sidabariba, 2010), pola asuh demokratis meliputi aspek-aspek sebagai berikut :

- a. Kesempatan berbeda pendapat.
- b. Adanya saling keterbukaan.
- c. Memberi kepercayaan.
- d. Adanya komunikasi (kesempatan diskusi).

Dalimunthe (dalam Handayani, 2001) menyatakan ada beberapa aspek untuk melihat pola asuh demokratis orang tua, yaitu :

1. Aspek pandangan orang tua terhadap anak yang memandang sedang berkembang sesuai kemampuannya mengurus dirinya, menentukan kebutuhan dirinya sendiri dan orang tua sebagai pembimbing agar anak menjadi lebih baik.

2. Aspek cara komunikasi, dengan cara komunikasi dua arah dimana orang tua memberi kesempatan pada anak untuk mengekspresikan pendapatnya, berdiskusi, dan orang tua juga mampu memahami komunikasi non verbal anak.
3. Aspek penerapan disiplin melalui aturan-aturan atau kontrol diterapkan oleh orang tua dengan memberi penjelasan rasional pada anak, melibatkan pemahaman anak, bersifat terbuka, anak mendapatkan kesempatan untuk memahami arti dan kegunaan aturan atau kontrol terhadap tingkah lakunya.

Menurut Dariyo (2004), faktor pendidikan, lingkungan, ekonomi dan sosial budaya merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pola asuh orang tua. Orang tua yang bijak akan memberikan satu jawaban dan alternatif supaya anak dapat berfikir dan memilih yang terbaik. Sebaliknya jika orang tua tidak memberikan pilihan maka anak akan bingung dan berusaha menemukan jawaban selain kepada orang tua sehingga akan muncul konflik antara anak dan orang tua. Hurlock (1980), ada tiga faktor yang dapat mempengaruhi pola asuh demokrasi yaitu :

- a. Jenis kelamin, dalam hal ini biasanya orang tua lebih keras terhadap anak wanita dari pada anak laki-laki.
- b. Kesamaan disiplin yang digunakan orang tua terdahulu bila orang tua mereka lebih baik, biasanya mereka akan menggunakan teknik yang serupa dalam mendidik anak mereka, bila mereka merasa teknik yang digunakan orang tua mereka salah biasanya teknik yang digunakan orang tua berlawanan dengan teknik yang dulu.
- c. Status sosial ekonomi orang tua kelas menengah dan rendah cenderung lebih keras, memaksa dan kurang toleransi dibandingkan mereka yang dari kelas atas, akan tetapi mereka lebih konsisten.

Sementara pendapat lain menyatakan bahwa sikap orang tua tergantung pada perilaku anak (*child effect model*). Dalam interaksi ini, orang tua dipandang lebih adaptif dan prilakunya kepada anak merupakan reaksi terhadap perilaku anak. Bila anak bersikap manis maka orang tua akan dapat bersikap halus. Akan tetapi, bila anak berperilaku tidak manis maka akan menjadi penyebab orang tua menjadi bersikap kurang baik (Lestari, 2013).

Walgito (2003) Interaksi sosial adalah hubungan antara individu satu dengan individu yang lain, individu yang satu dapat mempengaruhi individu yang lain atau sebaliknya. Hubungan

tersebut dapat berupa hubungan antara individu dengan individu, individu dengan masyarakat, atau masyarakat dengan individu. Menurut Soekanto (2010), Interaksi sosial merupakan pengaruh timbal balik antara individu dengan individu, antara kelompok dengan kelompok, dan antara individu dengan kelompok. Selanjutnya menurut Gerungan (dalam Syafitri, 2010), interaksi sosial adalah suatu hubungan antara dua atau lebih individu manusia, dimana kelakuan individu yang satu mempengaruhi, mengubah, atau memperbaiki kelakuan individu yang lain, atau sebaliknya. Dirdjosisworo (dalam Syafitri, 2010) interaksi sosial diartikan sebagai hubungan sosial timbal balik yang dinamis secara perseorangan, antara kelompok, maupun antara orang dengan kelompok manusia. Sedangkan menurut Soekanto dan Sulistyowati (2014), menjelaskan bahwa interaksi sosial merupakan hubungan-hubungan sosial yang dinamis yang menyangkut hubungan antara orang perorangan, antara kelompok-kelompok manusia, maupun antara orang perorangan dengan kelompok manusia.

Menurut Santosa (2006) aspek-aspek interaksi sosial yaitu adanya hubungan, adanya individu, ada tujuan dan adanya hubungan dengan struktur dan fungsi kelompok. Aspek-aspek interaksi sosial tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Adanya hubungan, setiap interaksi sudah barang tentu terjadi karena adanya hubungan antara individu dengan individu maupun antara individu dengan kelompok.
2. Adanya individu, setiap interaksi sosial menuntut tampilnya individu-individu yang melaksanakan hubungan.
3. Ada tujuan, setiap interaksi sosial memiliki tujuan tertentu seperti mempengaruhi individu lain.
4. Adanya hubungan dengan struktur dan fungsi kelompok. Aspek-aspek ini saling melengkapi sehingga terbentuk suatu interaksi sosial. Hubungan terdiri dari berbagai individu ini mempunyai tujuan tertentu dengan saling mempengaruhi. Jika individu berada dalam suatu kelompok, dirinya mempunyai fungsi baik itu untuk sendiri maupun kelompoknya.

Walgito, 2003). Pada dasarnya dalam berinteraksi dengan orang lain seseorang akan melakukan reaksi-reaksi terhadap apa yang ditampakkan oleh orang lain tersebut sehingga dalam interaksi sosial dipengaruhi oleh empat faktor utama yaitu :

- a. Faktor imitasi, yaitu dorongan untuk meniru orang lain. Imitasi memegang peranan penting dalam berinteraksi sosial, dalam hal ini individu mempengaruhi atau meniru orang lain melalui imitasi dalam berinteraksi sosial.
- b. Faktor sugesti, yaitu pengaruh psikologis, baik yang datang dari diri sendiri maupun dari orang lain, yang pada umumnya diterima tanpa adanya kritik dari individu yang bersangkutan. Sugesti dapat dibedakan menjadi dua : (1) auto-sugesti, yaitu sugesti terhadap diri sendiri, sugesti yang datang dari dalam individu yang bersangkutan, dan (2) hetero-sugesti, yaitu sugesti yang datang dari orang lain.
- c. Faktor identifikasi, yaitu suatu dorongan untuk menjadi identik atau sama dengan orang lain. Bagaimana anak-anak mempelajari norma-norma sosial dari orang tua atau masyarakat melalui oper (mengambil alih) sikap-sikap atau pun norma-norma dari lingkungan tersebut yang disajikan tempat untuk melakukan identifikasi.
- d. Faktor simpati, yaitu perasaan rasa tertarik pada orang lain dalam interaksi sosial. Karena simpati merupakan perasaan, maka simpati timbul tidak atas dasar logis rasional, melainkan atas dasar perasaan atau emosi.

METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMAN Seribu Bukit kelas X dan XI yang berjumlah 78 orang. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yang dilakukan dengan cara mengambil subjek berdasarkan atas kriteria sampel dengan tujuan tertentu, pertimbangan keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMAN Seribu Bukit yang berjumlah 36 orang dengan kriteria (ciri-ciri) penetapan sampel adalah : (a) duduk di kelas X (sepuluh), (b) sudah berada di asrama selama satu tahun , (c) memiliki orang tua utuh/lengkap (ayah, ibu), dan (d) pola asuh demokrasi.

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah menggunakan kuesioner (angket). Pengukuran skala menggunakan format skala Likert yaitu pernyataan mendukung (*favourable*) terdiri dari 5 kategori yaitu sangat setuju (SS) dengan nilai 5, setuju (S) dengan nilai 4, netral (N) dengan nilai 3, tidak setuju (TS) dengan nilai 2, sangat tidak setuju (STS) dengan nilai 1. Pernyataan tidak mendukung (*unfavourable*) terdiri dari 5 kategori yaitu sangat setuju (SS) dengan nilai 1, setuju (S) dengan nilai 2, netral (N) dengan nilai 3, tidak

setuju (TS) dengan nilai 4, sangat tidak setuju (STS) dengan nilai 5.

Dalam penelitian ini peneliti menyusun tiga jenis skala yaitu :

1. Skala kemandirian, yang disusun berdasarkan aspek kemandirian menurut Steinberg (2002) dan Havighurst (dalam Desmita, 2010), yaitu ,kemandirian emosi, kemandirian tingkah laku, kemandirian nilai, kemandirian ekonomi, kemandirian intelektual dan kemandirian sosial. Setelah melalui uji coba, skala ini terdiri dari 32 butir item dengan nilai rbt > 0,3 dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,93. Dengan demikian, skala ini diketahui valid dan reliabel untuk digunakan.
2. Skala pola asuh demokrasi, yang disusun berdasarkan aspek-aspek pola asuh demokrasi menurut Soekanto (dalam Henni Sidabariba, 2010) dan Dalimunthe (dalam Handayani, 2001), yaitu : adanya kesempatan, saling keterbukaan, memberi kepercayaan, adanya komunikasi dua arah, terlibat dalam membuat keputusan dan penerapan disiplin. Setelah melalui uji coba, skala ini terdiri dari 19 butir item dengan nilai rbt > 0,3 dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,90. Dengan demikian, skala ini diketahui valid dan reliabel untuk digunakan.
3. Skala interaksi sosial, yang disusun berdasarkan aspek interaksi sosial menurut Santosa (2006) yaitu adanya hubungan, adanya individu, adanya tujuan, adanya hubungan dengan struktur dan fungsi kelompok dan adanya saling ketergantungan. Setelah melalui uji coba, skala ini terdiri dari 18 butir item dengan nilai rbt > 0,3 dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,93. Dengan demikian, skala ini diketahui valid dan reliabel untuk digunakan.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara statistik dengan teknik regresi berganda dengan menggunakan bantuan SPSS versi 20.

HASIL PENELITIAN

Hipotesis pertama dalam penelitian ini berbunyi: ada hubungan positif antara pola asuh demokratis dengan kemandirian siswa. Dengan asumsi jika pola asuh demokrasi positif maka kemandirian siswa akan meningkat. Kebenaran hipotesis ini diperoleh melalui uji parsial antara variabel pola asuh demokrasi dengan variabel kemandirian siswa. Hasil pengolahan data dengan menggunakan komputerisasi program SPSS versi 20, menunjukkan bahwa hasil uji korelasi parsial tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel. 1
Rangkuman Analisis Korelasi Pola Asuh Demokrasi dan Interaksi Sosial dengan Kemandirian Siswa

Variabel	Korelasi	Kesimpulan
Pola asuh demokrasi dengan Kemandirian siswa	0,163	Hubungan positif
Interaksi sosial dengan Kemandirian siswa	0,387	Hubungan positif

Berdasarkan di atas, diketahui bahwa terdapat hubungan positif antara pola asuh demokrasi dengan kemandirian siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai korelasi parsial sebesar $r = 0,163$. Artinya bahwa dengan asumsi jika pola asuh demokrasi positif maka kemandirian siswa akan meningkat. Dengan demikian maka hipotesis minor pertama dapat diterima.

Hipotesis kedua dalam penelitian ini berbunyi : ada hubungan positif antara interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Dengan asumsi jika interaksi sosial positif maka kemandirian siswa meningkat. Kebenaran hipotesis kedua ini diperoleh melalui uji parsial antara variabel interaksi sosial dengan variabel kemandirian siswa. Hasil pengolahan data dengan menggunakan komputerisasi program SPSS versi 20 sebagaimana Tabel. 1. di atas menunjukkan bahwa hasil uji korelasi parsial tersebut sebesar $r = 0,387$. Artinya ada hubungan positif antara interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Dengan asumsi jika interaksi sosial positif maka kemandirian siswa juga meningkat. Dengan demikian, maka hipotesis minor kedua dapat diterima.

Hipotesis ketiga dalam penelitian ini berbunyi : Terdapat hubungan positif antara tingkat pola asuh demokrasi dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Dengan asumsi bahwa dengan pola asuh demokrasi dan interaksi sosial maka kemandirian siswa meningkat.

Kebenaran hipotesis ini diperoleh melalui uji regresi ganda antara variabel pola asuh demokrasi dan interaksi sosial dengan variabel kemandirian siswa. Hasil pengolahan data dengan menggunakan komputerisasi program SPSS versi 20, diperoleh nilai koefisien $F_{reg} = 3,394$ dengan tingkat signifikansi sebesar 0,04. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pola asuh demokrasi dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa.

Tabel. 2
Hasil Analisis Regresi Ganda, Pola Asuh Demokrasi, Interaksi Sosial dan Kemandirian Siswa

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.413 ^a	.171	.120	5.994	.171	3.394	2	33	.046

a. Predictors: (Constant), TOTALPAD, TOTALIS

Berdasarkan tabel. 2. dapat dijelaskan bahwa besarnya hubungan antara variabel pola asuh demokrasi dan intraksi sosial dengan kemandirian siswa sebesar $R = 0,413$. Hal ini menunjukkan hubungan yang kuat. Angka R^2 sebesar 0,171 disebut koefisien determinasi, dalam hal ini berarti variabel pola asuh demokrasi dan interaksi sosial memberikan sumbangan sebesar 17,1 % dalam kemandirian siswa. Sementara sisanya sebesar 82,8 % dipengaruhi oleh variabel lain. Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi dari output (diukur dari probabilitas p) menghasilkan angka 0,04. Oleh karena probabilitas $p < 0,05$, maka korelasinya bersifat signifikan. Artinya ada hubungan antara pola asuh demokrasi dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Dengan demikian hipotesis diterima.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis korelasi parsial terbukti bahwa terdapat hubungan positif antara variabel pola asuh demokrasi dengan kemandirian siswa dengan nilai $r = 0,163$, artinya hubungan antara variabel tersebut bernilai positif namun sangat rendah. Artinya jika pola asuh demokrasi dalam keluarga efektif maka kemandirian siswa juga meningkat. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian dari Widiana, (2010) menyimpulkan bahwa ada hubungan yang positif yang sangat signifikan antara pola asuh demokratis dengan kemandirian. Semakin tinggi pola asuh demokratis yang diperoleh maka semakin tinggi kemandirian. Dengan adanya pola asuh demokrasi yang diterapkan dalam keluarga siswa dapat membentuk kemandirian dalam berbagai aspek meliputi kemandirian emosi, tingkah laku, nilai, intelektual dan sosial. Sebagaimana didukung oleh hasil penelitian Arsyianti dan Diar. (2011), yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif antara pola asuh demokratis orang tua dan kemandirian emosi. Pola asuh demokrasi orang tua mempunyai hubungan

positif dengan kemandirian siswa. Hal ini dapat terjadi karena kemandirian pada siswa SMAN Seribu Bukit terwujud ketika mereka menggunakan pikirannya sendiri dalam mengambil berbagai keputusan. Hal senada juga didukung oleh Yusuf (2008), mengatakan bahwa kemandirian merupakan karakteristik dari kepribadian yang sehat (*healthy personality*). Kemandirian individu tercermin dalam cara berpikir dan bertindak, mampu mengambil keputusan, mengarahkan dan mengembangkan diri, serta menyesuaikan diri secara konstruktif dengan norma yang berlaku di lingkungannya.

Dari hasil penelitian didapat bahwa terdapat hubungan interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Hal ini dapat dilihat dari koefisien korelasi sebesar $r = 0,387$, artinya hubungan antar variabel tersebut bernilai positif namun rendah. Artinya jika interaksi sosial positif maka kemandirian siswa juga akan meningkat. Didukung hasil penelitian Pratama, Yacobus Untung (2001), mengemukakan bahwa semakin baik interaksi sosial di dalam keluarga akan semakin tinggi kemandirian pada remaja dan sebaliknya Hasil penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian Supriyani, Mega Devi (2014) menyimpulkan bahwa interaksi sosial memiliki kontribusi terhadap kemandirian peserta didik.

Hubungan interaksi sosial dengan kemandirian siswa menunjukkan nilai positif. Hal ini dapat terjadi karena variabel interaksi sosial mempunyai hubungan dan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemandirian siswa. Didukung oleh data hasil kategorisasi subjek penelitian yang termasuk dalam kategori tingkat interaksi sosial sedang sebesar 8,3 % dan tingkat interaksi sosial tinggi 91,7 % dalam melakukan interaksi sosial dengan teman sebayanya dalam lingkungan. Soekanto (2007), mengatakan bahwa interaksi sosial merupakan hubungan-hubungan sosial yang dinamis yang menyangkut hubungan antara orang-orang perorangan, antara kelompok-kelompok manusia, maupun antara orang perorangan dengan kelompok manusia. Salah satu tempat terjadinya interaksi sosial siswa adalah dalam lingkungan kelompok teman sebaya. Dengan demikian interaksi sosial siswa terjadi dalam kelompok teman sebaya di dalam lingkungan sekolah yaitu suatu bentuk hubungan antara dua atau lebih siswa yang memiliki usia yang relatif sama, dimana perilaku siswa yang satu mempengaruhi, mengubah, atau memperbaiki perilaku siswa yang lain sehingga siswa tersebut lebih mandiri. Sebagaimana Gerungan (Syafitri, 2010),

menyatakan bahwa interaksi sosial adalah suatu hubungan antara dua atau lebih individu manusia, dimana kelakuan individu yang satu mempengaruhi, mengubah, atau memperbaiki kelakuan individu yang lain, atau sebaliknya. Selanjutnya mendukung hasil penelitian dari Hasti & Nurfarhanah (2013) mengatakan bahwa terdapat hubungan antara interaksi sosial teman sebaya dengan kemandirian perilaku remaja. Juga didukung oleh hasil penelitian Ika Pratiwining (2011), menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara tingkat kemandirian dengan kemampuan berinteraksi sosial pada anggota pramuka kelompok penggalang.

Dari hasil uji regresi berganda dalam penelitian ini dapat dijelaskan bahwa terdapat hubungan antara pola asuh demokratis dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa, dimana koefisien korelasi R sebesar 0,413, mendekati angka 1 artinya bahwa terdapat hubungan yang positif antara pola asuh demokrasi dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Jika nilai X naik maka akan direspon dengan kenaikan nilai Y. Artinya semakin efektif pola asuh demokrasi dan interaksi sosial maka kemandirian siswa juga semakin meningkat. Sebaliknya semakin tidak efektif pola asuh demokrasi dan interaksi sosial siswa maka tingkat kemandirian siswa juga semakin rendah. Nilai koefisien determinan (R^2) sebesar 0,171, artinya variabel terikat, yaitu kemandirian siswa dapat dijelaskan oleh variabel bebas yaitu pola asuh demokrasi dan interaksi sosial sebesar 17,1% atau variabel X1 dan X2 memberikan sumbangan sebesar 17,1% terhadap Y. Sedangkan 82,9 % dijelaskan atau dipengaruhi oleh faktor atau variabel lain. Perhitungan hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pola asuh demokrasi dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa dimana nilai $F = 3,394$. Berdasarkan hasil uji regresi berganda terhadap variabel pola asuh demokratis dalam keluarga dan interaksi sosial siswa dapat menjadi variabel prediktor dalam memberikan pengaruh terhadap kemandirian siswa. Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian Nurrochim (2012), menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pola asuh orang tua demokratis dan interaksi teman sebaya secara bersama-sama dengan kemandirian. Serta didukung oleh penelitian dari Reza Fajrurrohman (2014), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari pola asuh dan interaksi sosial teman sebaya terhadap kemandirian santri di

Pondok Pesantren Al Mukhlisin Bogor. Pola asuh demokrasi yang efektif dan interaksi sosial siswa dengan teman sebayanya baik dapat meningkatkan tingkat kemandirian siswa di SMAN Seribu Bukit. Sehingga dengan demikian siswa mempunyai tingkat kemandirian yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil kategorisasi variabel kemandirian menunjukkan bahwa subjek penelitian yang berjumlah 36 orang atau 100%, semuanya termasuk dalam kategori kemandirian tinggi. Oleh karena itu, menjelaskan bahwa kemandirian siswa SMAN Seribu Bukit sangat baik, memiliki sikap dan kemampuan untuk beradaptasi menentukan pilihan, dapat memiliki inisiatif, memiliki kepercayaan diri, mampu mengambil keputusan berdasar kehendaknya sendiri, mempunyai kepuasan dalam melakukan aktifitasnya dan tidak bergantung kepada orang lain. Sebagaimana teori Steinberg (2002), kemandirian didefinisikan sebagai kemampuan individu dalam bertindak laku, merasakan sesuatu, dan mengambil keputusan berdasar kehendaknya sendiri. Sedangkan Monks (dalam Widiana, 2001) mengatakan bahwa orang yang mandiri akan memperlihatkan perilaku yang eksploratif, mampu mengambil keputusan, percaya diri, dan kreatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : terdapat hubungan positif antara pola asuh demokratis dengan kemandirian siswa, dengan korelasi sebesar $r = 0,163$; $p < 0,05$. Artinya jika pola asuh demokratis tinggi maka kemandirian siswa akan tinggi, dan sebaliknya jika pola asuh demokratis rendah maka kemandirian siswa juga rendah. Demikian pula terdapat hubungan positif interaksi sosial dengan kemandirian siswa, dengan korelasi sebesar $r = 0,387$; $p < 0,05$. Artinya jika interaksi sosial tinggi maka kemandirian siswa akan tinggi, dan sebaliknya jika interaksi sosial rendah maka kemandirian siswa juga rendah. selanjutnya Terdapat hubungan positif antara pola asuh demokratis dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa. Dimana korelasi R sebesar 0,413, koefisien determinan R^2 sebesar 0,171. Analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara pola asuh demokratis dan interaksi sosial dengan kemandirian siswa, dimana nilai $F = 3,394$. dengan tingkat signifikansi sebesar 0,04. Artinya semakin tinggi pola asuh demokratis dan interaksi sosial maka kemandirian siswa juga semakin tinggi, dan sebaliknya semakin rendah pola asuh

demokratis dan interaksi sosial maka kemandirian siswa juga semakin rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali & Asrori. 2008. *Psikologi remaja: perkembangan peserta didik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arief Furchan. 2002 *Pengantar penelitian Dalam Pendidikan*. Surabaya : Pustaka Pelajar.
- Aspin. 2007. Hubungan Gaya Pengasuhan Orang Tua Authoritarian dengan Kemandirian Emosional Remaja. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Agustiani, H. 2009. *Psikologi Perkembangan: Pendekatan Ekologi Kaitannya Dengan Konsep Diri dan Penyesuaian Diri pada Keluarga*. Bandung: PT. Repika Aditama.
- Arikunto, S, 2002, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Arsyianti, Diar. 2011. *Hubungan antara Pola Asuh Demokratis Orang Tua dan Kemandirian Emosi pada Remaja*. Skripsi, Program Studi Psikologi, Jurusan Bimbingan Konseling dan Psikologi, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Malang.
- Ahmad Susanto, *Memahami Perilaku Kemandirian Anak Usia Dini*. Dosen Tetap FIP-UMJ
- Azwar, Saifuddin, 2000, *Realibilitas dan Validitas*, Yogyakarta : Pustaka pelajar.
- Azwar, Saifuddin. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Edisi 2. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Bimo Walgito, 2003. *Psikologi Umum*. Yogyakarta : Pustaka Setia.
- Conger, J.J. 1977. *Adolescence and Youth : Pshycological Development in Changing world 2nd*. Ed. New York : Harper and Row Publisher.
- Damayanti, N dan Ibrahim, I. 2011. Hubungan antara Kecerdasan Emosi dengan Kemandirian Santri Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Psikologi*. Universitas Negeri Padang.
- Dariyo, Agoes. 2004. *Psikologi Perkembangan Remaja*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Desmita. 2010. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Eko, Adhitya. Tegar. Sarah. Ardiani. 2012. *Penelitian Ex post facto, deskriptif dan Historis*. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.

- Emzir. 2013. *Metodologi penelitian Pendidikan*, Jakarta, PT Raja Grafindo Persada.
- Fajrurrohman Reza. 2014. *Pengaruh Pola Asuh dan Interaksi Sosial Teman Sebaya Terhadap Kemandirian Santri Pondok Pesantren Al Mukhlisin Bogor*. Jakarta : IUN Syarif Hidayatullah.
- Flippo, B. 1981, *Personnel Management*. Tokyo : McGraw-Hill Kagakusha.
- Haditono, Siti Rahayu, Monks F.J Knoers, A.M.P. 2001. *Psikologi Perkembangan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Handayani, A. 2001. Hubungan Pola Asuh Demokratis Orang Tua Dalam Masalah Seksualitas Dengan Pemilihan Orang Tua Sebagai Sumber Informasi Seksualitas Pada Remaja. *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada.
- Hasti, Radia dan Nurfarhanah. 2013. Hubungan antara Interaksi Sosial Teman Sebaya dengan Kemandirian Prilaku Remaja (Studi Korelasional terhadap SMP N 1 Padang Panjang). *Jurnal Ilmiah Konseling*. Vol. 2 No. 1.
- Hurlock, E.B. 1980. *Psikologi Perkembangan Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan*. (Terjemahan) (Edisi kelima). Jakarta : Erlangga.
- Handayani, A. 2001. Hubungan Pola Asuh Demokratis Orang Tua Dalam Masalah Seksualitas Dengan Pemilihan Orang Tua Sebagai Sumber Informasi Seksualitas Pada Remaja. *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada.
- Hidayah Nur. 1990. *Hubungan Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar dengan Kemandirian*. Skripsi. Yogyakarta : Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada.
- Irene, L. 2013. Perbedaan Tingkat Kemandirian dan Penyesuaian Diri Mahasiswa Perantauan Suku Batak Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Jurnal Psikologi*. Vol. 01. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Ika Pratiwining M , 2011, *Hubungan Tingkat Kemandirian Dengan Kemampuan Berinteraksi Sosial Pada Anggota Pramuka Kelompok Penggalang Di SMPN 13 Malang*. *Skripsi*. Malang : Fakultas Pendidikan Psikologi. Universitas Negeri Malang
- Jalaluddin Rakhmat. 2004. *Psikologi Agama: Sebuah Pengantar*. Bandung: Mizan.
- Jonson RC & Medinnus GR. 1985. *Child Psychologi : Behaviour and Development (Third edition)*. New York : John Willey & Sons, Inc.
- Judge. T.A & Bretz. Jr. R.D. 1992. *Effect of Work Values on Job Choice Dicesion*. *Journal of Counseling Pshycology and Development*. 68. 309-312.
- Khalifah. 2009. Hubungan Kecerdasan Emosional dengan Kemandirian Santri di Pesantren Mathlabul Ulum Jambu-Sumenep. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana
- Lestari, Sri. 2012. *Psikologi Keluarga : Penanaman Nilai dan Penanganan Konflik dalam Keluarga*. (Edisi Pertama). Jakarta : Kencana Predana Media Group.
- Musdhalifah. (2007). Perkembangan Sosial Remaja dalam Kemandirian (Studi Kasus Hambatan Psikologis Dependensi terhadap Orangtua). *Jurnal Iqra'*. Vol Edisi 4.
- Nuriza Syafitri, 2010. Hubungan Interaksi Sosial Dengan Motivasi Belajar Mahasiswa Semester II Program Studi Diploma III Kebidanan STIKES Muhammadiyah Klaten. *Karya Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Nurrochim , 2012, Hubungan Pola Asuh Orang Tua Demokratis dan Interaksi Sosial Teman Sebaya dengan Kemandirian Siswa Kelas IV, V, dan VI SD Sonosewu Kecamatan Kasihan Kabupaten Bantul Tahun Pelajaran 2011/2012 . [Tesis.Eprint@UNY](#) .Lumbung Pustaka Universitas Negri Yogyakarta
- Patriana, P. 2007. Hubungan Antara Kemandirian Dengan Motivasi Bekerja Sebagai Pengajar Les Privat Pada Mahasiswa di Semarang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Purwanti. Ika Dian. 2010. Hubungan Antara Pola Asuh Demokratis Dengan Kematangan Emosi Pada Siswa SMA Negeri 9 Samarinda. *Skripsi* Fakultas Psikologi, Psikologi Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Pratama, Yacobus Untung. 2001. *Hubungan Interaksi Sosial didalam Keluarga dengan Kemandirian Pada Remaja*. *Tesis*, Unika Soegijapranata.
- Ridia Hasti, Nurfarhanah 2013. Hubungan Antara Interaksi Sosial Teman Sebaya dengan Kemandirian Perilaku Remaja (Studi Korelasional Terhadap SMP N 1 Padang Panjang), *Jurnal Profesi Koseling*, <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/konselor> Volume 2 Nomor 1 Januari 2013 hlm. 317-323.
- Santrock, J.W. 2007. *Remaja*. (Terjemahan Edisi ke 11). Jakarta : Erlangga.

METODE KONFLIK DENGAN PNEUMATIK UNTUK KONTROL BERTAHAP ALAT STEMPEL TIGA POSISI (A+A-B+B-C+C-)

Suyanta, S.T., M.T.

Instruktur Kejuruan Elektronika Balai Besar Pengembangan dan Pelatihan (BBPLK) Bekasi

ABSTRAK

Konflik pada rangkaian bertahap yaitu sinyal yang berfungsi untuk menggerakkan silinder maju atau mundur atau sebaliknya datangnya secara bersamaan. Pada diagram langkah dapat dilihat dengan jelas kapan suatu silinder mempunyai konflik. Notasi dari suatu silinder yang mempunyai konflik yaitu “**huruf sama tetapi tanda berlainan**”. Konflik tidak akan terjadi apabila hurufnya berbeda, meskipun tandanya berlainan. Misalnya A+ menghadapi B-. Konflik yang terjadi pada suatu rangkaian minimal dua buah. Pada alat stempel tiga posisi ini berfungsi untuk menstempel benda kerja pada tiga posisi, dengan menggunakan tiga buah silinder dengan cara kerja silinder A bergerak maju dan mundur (A+ A-), kemudian selanjutnya silinder B bergerak maju dan mundur (B+B-) dan yang terakhir adalah silinder C bergerak maju dan mundur (C+C-). Jurnal ini membahas tentang metode konflik dengan pneumatik untuk kontrol alat stempel tiga posisi (A+A-B+B-C+C-). Dengan menggunakan metode ini akan didapat suatu proses langkah kontrol bertahap pada mesin stempel dengan menggunakan kaskade dan busbar dengan media pneumatik murni.

Kata Kunci : *Pneumatik, Konflik, Kaskade , Busbar*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri dewasa ini, khususnya dunia industri, berjalan amat pesat seiring dengan meluasnya jenis produk-produk industri, mulai dari apa yang digolongkan sebagai industri hulu sampai dengan industri hilir. Kompleksitas pengolahan bahan mentah menjadi bahan baku, yang berproses baik secara fisika maupun kimia, telah memacu manusia untuk selalu meningkatkan dan memperbaiki unjuk kerja sistem yang mendukung proses tersebut, agar semakin produktif dan efisien.

Salah satu yang menjadi perhatian utama dalam pembahasan ini ialah penggunaan sistem pengendalian proses pada alat stempel tiga posisi, dengan menggunakan media pneumatik murni, dengan menggunakan metode konflik. Penggunaan teknologi pneumatik pada mesin stempel dapat disesuaikan dengan gerakan mesin stempel tiga posisi untuk pergerakan A+A-B+B-C+C-. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat direncanakan instalasi pneumatik pada mesin stempel untuk tiga posisi.

Permasalahan

Yang menjadi permasalahan pada penelitian ini, adalah bagaimanakah merencanakan instalasi pneumatik pada mesin stempel tiga posisi, dengan menggunakan metode konflik.

Batasan masalah

Fokus penelitian ini adalah merencanakan instalasi pneumatik tidak menghitung dari sisi ekonomi.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat pelaku industri sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan produk serta sebagai kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan teknologi pneumatik dengan menggunakan metode konflik.

LANDASAN TEORI

Sistem Pneumatik

Pneumatik adalah pengetahuan yang mempelajari teknik pemakaian udara bertekanan (udara kempa). Sistem udara bertekanan merupakan upaya mengendalikan aktuator baik berupa silinder maupun motor pneumatik, agar dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan. Masukan atau input diperoleh dari katup sinyal, selanjutnya diproses melalui katup pemroses sinyal kemudian ke katup kendali sinyal. Bagian kontrol akan mengatur gerakan *actuator* atau *output* agar sesuai dengan kebutuhan. Sinyal kontrol pneumatik merupakan bagian pokok sistem pengendalian yang menjadikan sistem pneumatik dapat bekerja secara otomatis. Adanya sistem kontrol pneumatik ini akan mengatur hasil

kerja baik gerakan, kecepatan, urutan gerak, arah gerakan maupun kekuatannya. Dengan system kontrol pneumatik ini sistem pneumatik dapat didesain untuk berbagai tujuan otomatis dalam suatu mesin industry.

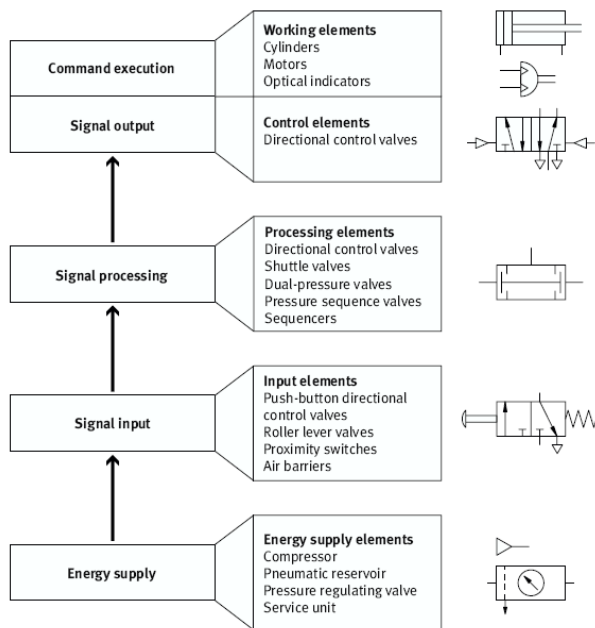
Bentuk-bentuk dari sistem kontrol pneumatik ini berupa katup (*valve*) yang bermacam-macam. Menurut fungsinya katup-katup tersebut dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu:

1. Katup Sinyal (*sensor*)
2. Katup pemroses sinyal (*processor*)
3. Katup pengendalian

Katup-katup tersebut akan mengendalikan gerakan *actuator* agar menghasilkan sistem gerakan mekanik yang sesuai dengan kebutuhan .

Struktur Kontrol Sistem Pneumatik

Sistem pneumatik memiliki struktur yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Secara garis besar stuktur pada sistem pneumatik dapat dilihat pada skema berikut: (Gambar 1).



Gambar 1. Struktur Kontrol Sistem Pneumatik (FESTO Pneumatics Basic Level)

Katup-Katup Pneumatik

Katup mempunyai fungsi untuk mengatur atau mengendalikan arah udara kempa yang akan bekerja menggerakkan *actuator* atau silinder.

Output yang dihasilkan oleh katup kontrol sinyal akan di proses melalui katup pemroses sinyal (*prosesor*). Sebagai pengolah input dari katup sinyal, maka hasil dari pengolahan sinyal akan dikirim ke katup kendali yang akan diteruskan ke *actuator* agar dapat menghasilkan gerakan yang sesuai dengan yang diharapkan.

Katup pemroses sinyal terdiri dari bebrapa jenis, antara lain katup dua tekan (*AND*), katup satu tekan (*OR*), katup *NOT*, katup pengatur aliran udara, katup pembatas tekanan, dan lain-lain, seperti dijelaskan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1
Lambang dan Nama Simbol Prosesor

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
Katup fungsi "ATAU" (Shuttle Valve)	Lubang keluaran akan bertekanan, bila salah satu atau kedua lubang masukan bertekanan.	
Katup pembuang cepat (Quick Exhaust Valve)	Bila lubang masukan disuplai oleh udara bertekanan, lubang keluaran akan membuang udara secara langsung ke atmosfer.	
Katup fungsi "DAN" (Two-pressure Valve)	Lubang keluaran hanya akan bertekanan bila udara bertekanan disuplai ke kedua lubang masukan.	
Katup kontrol aliran (Flow Control Valve)	Aliran udara keluar dapat diatur , dengan memutar pengaturnya.	
Katup kontrol aliran satu arah (One-way Flow Control Valve)	Katup cek dengan katup kontrol aliran.	

Gaya Piston

Gaya piston yang dihasilkan oleh silinder bergantung pada tekanan udara, diameter silinder dan tahanan gesekan dari komponen perapat. Gaya piston secara teoritis dihitung menurut rumus berikut :

$$F = A \cdot p \dots\dots\dots(1)$$

Untuk silinder kerja tunggal:

$$F = \left(D^2 \cdot \frac{\pi}{4} p \right) - f \dots\dots\dots(2)$$

Untuk silinder kerja ganda:

- Langkah maju
- $$F = D^2 \cdot \frac{\pi}{4} p \dots\dots\dots(3)$$

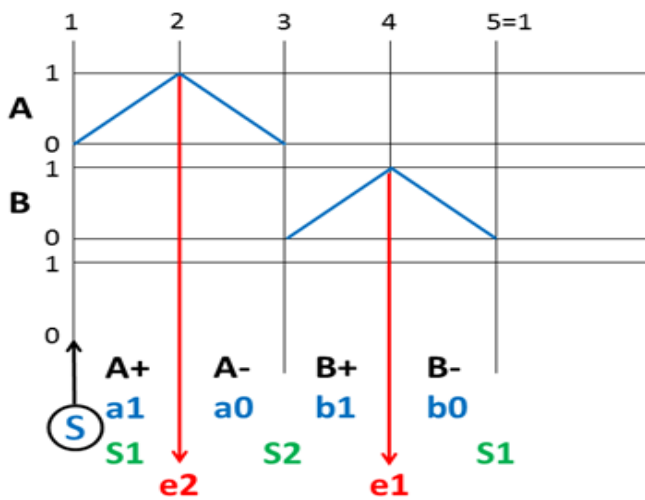
- Langkah mundur:
- $$F = \left(D^2 - d^2 \right) \cdot \frac{\pi}{4} p \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- F = Gaya piston (N)
- f = Gaya pegas (N)
- D = Diameter Piston (N)
- D = Diameter batang piston (m)
- A = Luas penampang piston (q)
- p = Tekanan kerja (Pa)

Konflik Pada Rangkaian Kontrol Bertahap

Yang dimaksud dengan konflik pada rangkaian bertahap yaitu sinyal yang berfungsi untuk menggerakkan silinder maju atau mundur atau sebaliknya datangnya bersamaan. Pada diagram langkah dapat dilihat dengan jelas kapan suatu silinder mempunyai konflik. Notasi dari suatu silinder yang mempunyai konflik yaitu: huruf sama tetapi tanda berlainan. Misalnya: A+ menghadapi A- atau sebaliknya. Konflik tidak dapat terjadi apabila hurufnya berbeda, meskipun tandanya berlainan. Misalnya A+ menghadapi B-. Pada diagram langkah berikut digambarkan suatu rangkaian yang silindernya memiliki konflik, (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Langkah Dengan Silinder Yang Memiliki Konflik

Konflik terjadi pada silinder A yaitu pada saat A+ ke A- dan pada silinder B yaitu pada saat B+ ke B-, sehingga diperoleh jumlah konflik yaitu: 2 buah.

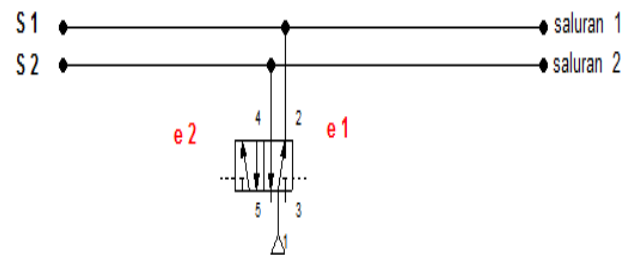
Pada gambar diatas dapat diperoleh rumus dari rangkaian konflik A+A-B+B-, dengan penjelasan sebagai berikut:

- Untuk pergerakan silinder A posisi maju maka diperoleh $A+ = S1$
- Untuk pergerakan silinder A posisi mundur maka diperoleh $A- = S2$
- Untuk pergerakan silinder B posisi maju maka diperoleh $B+ = a0 \cdot S2$
- Untuk pergerakan silinder B posisi mundur maka diperoleh $B- = S1$
- Untuk $e1$ (sinyal pemindah saluran ke saluran 1), maka diperoleh $e1 = b1 \cdot S2$
- Untuk $e2$ (sinyal pemindah saluran ke saluran 2), maka diperoleh $e2 = a1 \cdot S1$
- Dimana: $a1, a0, b1, b0$ merupakan sensor dari silinder A dan silinder B.

Cara Menghindari Konflik.

Konflik dapat dihindari dengan membuat sistem *cascade* dan *busbar*. Untuk membuat rangkaian konflik diperlukan:

- Katup pemindah saluran (*change over*) yaitu katup 5/2 atau 4/2 dengan sistem aktuasi udara-udara yang dirangkai menjadi rangkaian kaskade. Jumlah katup yang diperlukan yaitu sebanyak jumlah konflik dikurangi satu. Pada diagram langkah terdapat $e1$ dan $e2$, dimana $e1$ adalah sinyal pemindah saluran ke saluran satu dan $e2$ adalah sinyal pemindah saluran ke saluran dua.
- Saluran berisi udara (*Busbar*)
Jumlah saluran yang diperlukan yaitu sebanyak jumlah konflik. Pada diagram langkah terdapat simbol (S1) dan (S2), dimana S1 adalah saluran satu dan S2 adalah saluran dua. Jumlah saluran adalah jumlah konflik dikurangi satu. Rangkaian kaskade untuk dua buah konflik (Gambar 3).



Gambar 3. Rangkaian Kaskade Untuk Dua Buah Konflik

METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian rangkaian konflik dengan pneumatik untuk kontrol alat stempel tiga posisi ini adalah kajian pustaka, sedangkan sumber data perencanaan diperoleh melalui pengamatan pada industri alat stempel.

Perencanaan Penelitian

- Memperoleh data penelitian melalui pengamatan langsung pada industri alat stempel.
- Mempersiapkan data dan referensi yang mendukung dalam perencanaan.
- Menentukan arah gerak silinder sesuai dengan proses alat stempel.
- Merencanakan instalasi pneumatik dengan berdasarkan metode konflik.

- Menguji kebenaran dari hasil rancangan instalasi pneumatik, dengan cara mensimulasi gerakan dengan silinder pada komputer dengan software pneumatik.
- Menganalisa hasil pengujian.
- Pembuatan laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

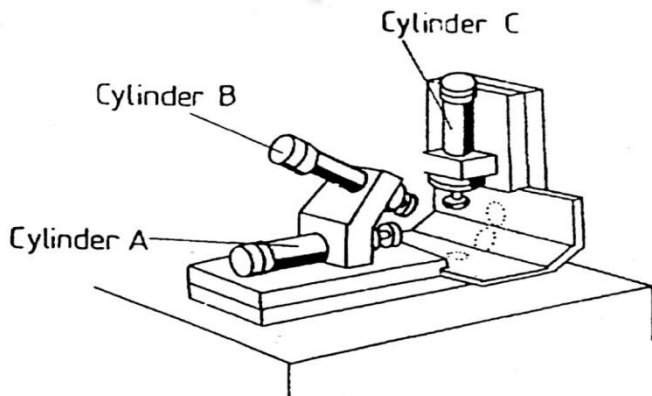
Data Proses Alat Stempel.

Dari hasil pengamatan proses alat stempel pada industri diperoleh informasi yang digunakan untuk merencanakan mesin stempel tiga posisi menggunakan teknologi pneumatik sebagai berikut:

- Silinder A atau pertama untuk melakukan stempel bagian pertama, sehingga pergerakannya adalah A+A- (silinder A maju kemudian mundur).
- Silinder B atau kedua untuk stempel bagian ke dua, sehingga pergerakannya adalah B+B- (silinder B maju kemudian mundur).
- Silinder C atau ke tiga untuk stempel bagian ke tiga, sehingga pergerakannya adalah C+C- (silinder C maju kemudian mundur).
- Sehingga pergerakan dari ketiga silinder tersebut dapat digambarkan sebagai berikut: A+A-B=B-C+C-.

Proses Perencanaan Silinder Pneumatik dan Pergerakannya.

Instalasi proses alat stempel tiga posisi terdiri dari beberapa bagian yaitu: silinder pneumatik, dan penjepit benda yang akan di stempel. Adapun gambar alat stempel tiga posisi adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Alat Stempel Tiga Posisi

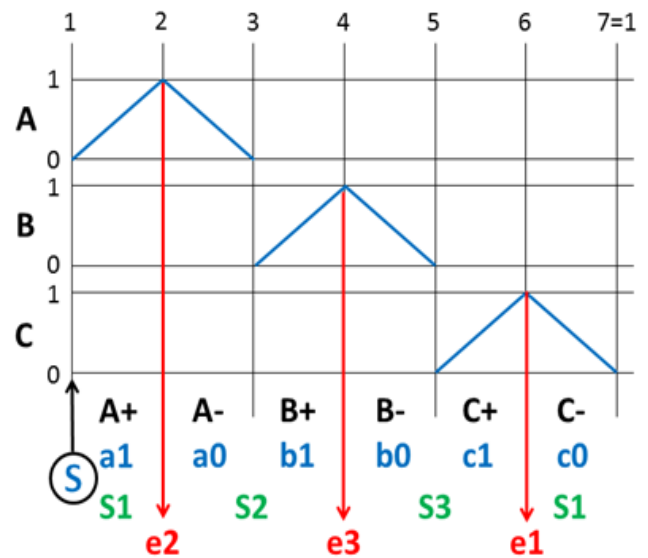
Perencanaan Instalasi Pneumatik Dengan Metode Konflik dan Prinsip Kerjanya.

Perencanaan instalasi pneumatik dengan menggunakan metode Konflik yaitu:

1. Urutan Notasi Singkat

Pendefinisian urutan gerak dari alat stempel tiga posisi dengan notasi singkat sebagai berikut: A+A-B+B-C+C-

2. Gambar Grafik Langkah Kerja, yaitu:



Gambar 5. Diagram Langkah Dengan Tiga Silinder Yang Memiliki Konflik

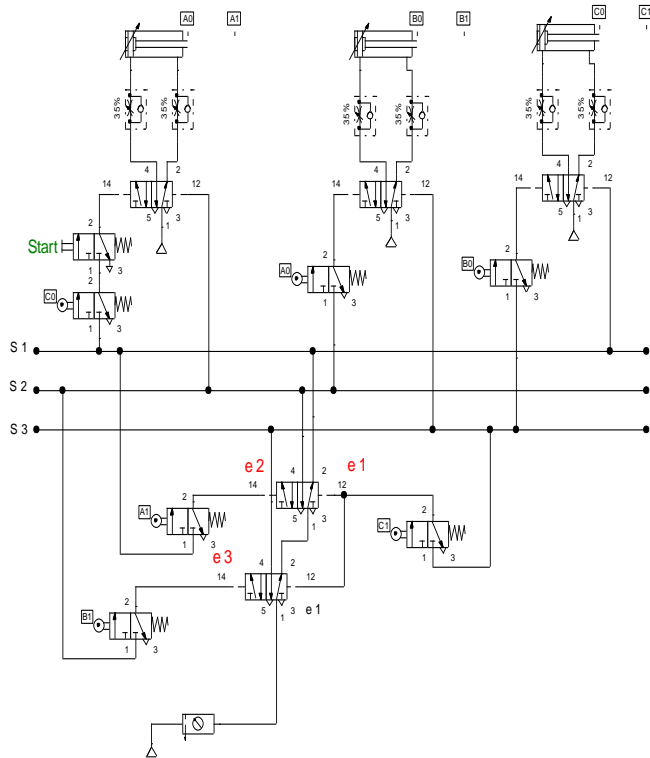
3. Menentukan Rumus dari Rangkaian Konflik Tiga Silinder (A+A-B+B-C+C-)

Pada gambar diatas dapat diperoleh rumus dari rangkaian konflik A+A-B+B-C+C-, dengan penjelasan sebagai berikut:

- Untuk pergerakan silinder A posisi maju maka diperoleh A+ = Star.co . S1
- Untuk pergerakan silinder A posisi mundur maka diperoleh A- = S2
- Untuk pergerakan silinder B posisi maju maka diperoleh B+ = a0 . S2
- Untuk pergerakan silinder B posisi mundur maka diperoleh B- = S3
- Untuk pergerakan silinder C posisi maju maka diperoleh C+ = b0 . S3
- Untuk pergerakan silinder C posisi mundur maka diperoleh C- = S1
- Untuk e1 (sinyal pemindah saluran ke saluran 1), maka diperoleh e1 = c1 . S3
- Untuk e2 (sinyal pemindah saluran ke saluran 2), maka diperoleh e2 = a1. S1
- Untuk e3 (sinyal pemindah saluran ke saluran 3), maka diperoleh e3 = b1. S2

4. Gambar Instalasi Pneumatik Tiga Silinder (A+A-B+B-C+C-)

Alat stempel ini berfungsi untuk menstempel benda kerja pada tiga posisi. Apabila tombol *START* ditekan maka proses penstempelan benda kerja berjalan secara berurutan, sebagaimana diperlihatkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 6. Instalasi Kontrol Pneumatik A+A-B+B-C+C-

5. Rekapitulasi Komponen Pneumatik Tiga Silinder (A+A-B+B-C+C-)

Komponen pneumatik yang digunakan pada mesin stempel tiga posisi, dapat diketahui jumlahnya melalui instalasi yang sudah di buat. Rincian komponen pneumatik sebagaimana dicantumkan pada tabel 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi komponen pneumatik.

NO	Nama Komponen	Jumlah
1	Silender aksi ganda	3 buah
2	Katup 3/2 operasi tombol	1 buah
3	Katup operasi roller	6 buah
4	Katup 5/2 operasi udara	5 buah
5	Selang pneumatik	1 set
6	Kompresor	1 unit
7	Katup kontrol aliran	6 buah
8	Busbar	1 set
9	Sambungan T	3 buah

Proses penyetempelan benda kerja dengan tiga posisi dilakukan secara otomatisasi dengan menggunakan teknologi pneumatik dan metode konflik.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk menyelesaikan dan menghindari konflik pada rangkaian alat stempel tiga posisi (A+A-B+B-C+C-) dapat diselesaikan dengan menggunakan katup pemindah saluran (*change over*) dan saluran berisi udara (*busbar*).
2. Jumlah saluran adalah jumlah konflik dikurangi satu.
3. Teknologi pneumatik dengan metode konflik dapat digunakan untuk membuat program dan menjalankan mesin stempel dengan tiga posisi.
4. Teknologi pneumatik, lebih efisien dalam hal penggunaan komponen dan peralatan.
5. Teknologi pneumatik dengan metode konflik untuk program mesin stempel tiga posisi dapat dikembangkan dengan menggunakan kontrol elektro pneumatik maupun dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*), sebagai pengontrolnya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, (2002), *Pneumatic System For Automation*, Festo Didactic, Jakarta.

Didin Sulaeman, (1996), *Pneumatik Lanjut*, Politeknik Manufaktur Bandung, ITB, Bandung.

Hatuwe A. N, (2010), *Kajian Awal Gerakan Silinder Elektropneumatik Berdasarkan Prinsip Kerja Metode Cascade*, Politeknik Negeri Ambon.

Sudaryono, (1999), *Komponen Kontrol Pneumatik*, VEDC, Malang.

Taribuka S. M, Hatuwe A. N, (2012), *Perencanaan Instalasi Kontrol Pneumatik Menggunakan Metode Cascade Pada Alat Pelumatan Tanah Liat Sebagai bahan Dasar Batu Bata Merah*, Politeknik Negeri Ambon

Wirawan, Pramono, (2008), *Pneumatik-Hidrolik, bahan Ajar*, Universitas Negeri Semarang.

CARA KERJA TEKNOLOGI VAR

Pada musim kompetisi piala dunia Rusia 2018 ini, para wasit akan dibantu dengan teknologi bernama *Video Assistant Referee* (VAR) saat memimpin setiap pertandingan di event Piala Dunia tahun ini. VAR atau video tayangan ulang merupakan teknologi diperuntukan membantu tugas wasit dalam mengambil keputusan mengenai sebuah gol, penalti, kartu merah, dan kesalahan identifikasi dan diharapkan mampu membantu wasit untuk mengurangi keputusan kontroversial. Seperti namanya VAR merupakan pembantu wasit, tetapi, mereka tidak turun ke lapangan. Mereka akan memantau pertandingan melalui video dalam satu ruangan ,w alau bekerja di luar lapangan, para wasit VAR itu akan menggunakan seragam lengkap seperti layaknya ketika bertugas di lapangan dan salah satunya dipilih untuk memantau satu pertandingan dan mereka akan memiliki tim beranggotakan tiga asisten wasit.

Nah, berikut ini adalah prosedur seorang wasit dalam menggunakan alat bantu canggih ini saat pertandingan Sepak bola Piala Dunia :

1. Setiap pertandingan di Piala Dunia akan dipantau oleh tim dengan 13 petugas operasional VAR yang bekerja di Pusat Penyiaran Internasional, berlokasi di Kota Moscow. Tim ini terdiri dari satu orang petugas VAR yang dibantu oleh tiga orang asisten. Empat orang lainnya menjadi petugas operasional siaran ulang yang akan membantu dalam memilih dan menyediakan gambar-gambar dengan sudut pandang terbaik dari sebuah insiden di lapangan.
2. Total 33 layar yang masing-masing menangkap sudut pandang berbeda akan tersedia di kantor Pusat Penyiaran Internasional. Sebanyak 8 layar akan merekam setiap aksi dalam gerak super *slow motion*, sementara 4 di antaranya akan memutar dalam gerak *ultra slow motion*.
3. Wasit diperbolehkan menggunakan VAR ketika ada satu insiden yang dirasa perlu untuk ditinjau lebih lanjut melalui tayangan ulang. Untuk menggunakannya, wasit akan menghentikan pertandingan sejenak dengan memberi isyarat lewat gerakan kedua tangannya yang membentuk layar persegi di udara.
4. Wasit kemudian menghubungi langsung tim VAR menggunakan alat komunikasi yang dibawanya atau melihat sendiri tayangan ulangnya di sebuah area bernama *Referee Review Area* (RRA) yang terletak di sisi lapangan. Sebuah televisi yang terdapat di area RRA akan menyajikan informasi detail yang telah dibuat oleh tim VAR di ruang operasional mereka. Informasi itu tersaji dalam bentuk grafik. Dikirim melalui sebuah gawai layar sentuh oleh seorang staf FIFA yang bertugas bersama tim VAR.
5. Tim VAR juga dapat memantau setiap proses peninjauan yang dilakukan wasit di area RRA tersebut melalui sebuah situs yang menghimpun informasi terkait. Mereka dapat mengetahuinya lewat sebuah pesan warna yang akan tampak di situs tersebut. Jika warna kuning yang muncul, artinya pertandingan sedang dihentikan sejenak oleh wasit. Warna merah mengindikasikan bahwa wasit sedang membaca informasi yang dikirimkan oleh tim VAR. Sementara warna hijau menandakan bahwa informasi yang dikirim tim VAR diterima dan dilaksanakan oleh wasit.
6. Agar para pemirsa bisa melihat langsung proses peninjauan VAR yang terjadi di lapangan, FIFA akan menerapkan *sistem picture in picture* dalam setiap siaran resmi mereka di televisi. Nantinya, layar televisi akan dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama yang paling besar akan menampilkan tayangan ulang atas insiden yang terjadi di lapangan. Bagian kedua akan fokus menyorot setiap gerak-gerik wasit. Sementara bagian ketiga akan menampilkan ekspresi dari para pemain dan pelatih dalam jarak dekat. Khusus untuk bagian ketiga, suasana di ruang operasional tim VAR juga akan ditampilkan ketika wasit memutuskan untuk melakukan peninjauan menggunakan VAR.
7. Gabungan beberapa gambar dalam satu layar ini hanya akan tampil setiap kali wasit memutuskan untuk menggunakan VAR. Jika peninjauan telah dilakukan dan keputusan akhir sudah diambil wasit, maka para pemirsa akan diberitahu hasilnya lewat penjelasan teks yang muncul di layar televisi. Setelahnya, tayangan ulang yang terekam dalam VAR terkait insiden yang baru saja terjadi juga akan ditayangkan di televisi.
8. Setiap keputusan wasit yang dihasilkan melalui tinjauan VAR ini nantinya juga dapat dilihat melalui situs resmi FIFA dan aplikasi resmi FIFA.

Sumber : www.detik.com

PENERAPAN SEGITIGA SIKU-SIKU SEBAGAI PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN BAYANGAN MATAHARI SETIAP SAAT

Muhammad Ichwan Anshori, S.Pd

*Guru Madrasah 'Aliyah Negeri (MAN) 1 Pati Jawa Tengah
Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang*

ABSTRAK

Mengetahui arah kiblat merupakan hal yang wajib bagi setiap umat Islam, khususnya sebelum melaksanakan ibadah shalat. Hal ini menjadi penting sebagaimana yang tercantum dalam dalil-dalil syar'i tentang wajibnya menghadap kiblat ketika melakukan ibadah shalat. Sebab dalam melaksanakan ibadah shalat, baik shalat wajib maupun shalat sunah harus menghadap kiblat. Karena menghadap ke arah kiblat merupakan syarat sah melakukan shalat. Dalam rangka mengetahui arah kiblat tersebut maka diperlukan sebuah ilmu yang secara spesifik mempelajari sistem perhitungan arah kiblat. Ilmu ini biasa disebut dengan Ilmu Falak atau Ilmu Hisab dan oleh beberapa ilmuwan disebut juga Astronomi. Dengan bantuan ilmu ini arah kiblat dapat diperoleh dengan mudah dan akurat. Untuk mendapatkan arah kiblat yang akurat diperlukan data yang akurat tentang Bujur dan Lintang Ka'bah, Bujur dan Lintang tempat yang akan diukur arah kiblatnya. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak sekali metode atau cara untuk menentukan arah kiblat, mulai dari cara yang manual hingga cara yang modern, seperti menggunakan teodolite, GPS dan alat-alat lain. Salah satu metode pengukuran yang sederhana adalah dengan memanfaatkan bayangan matahari, sebuah tongkat dan penggaris. Dengan bantuan bayangan matahari dan peralatan yang sederhana ini dapat dilakukan metode pengukuran arah kiblat dengan segitiga siku-siku dari bayangan matahari. Dimana dalam melakukan pengukuran arah kiblat dengan menggunakan metode ini dapat dilakukan setiap saat selama ada bayangan matahari.

Kata kunci: Segitiga siku-siku, arah kiblat, bayangan matahari

PENDAHULUAN

Persoalan arah kiblat tak bisa dilepaskan dari kata *kiblat* yang merupakan kosa kata yang diambil dari bahasa Arab. Menurut Ibnu Mansyur dalam kitab yang terkenal *Lisan Arab* menyebutkan makna asal kiblat sama dengan arah (*al-jihah* atau *al-syathrah*). Sementara dalam *Kamus al-Munawwir*, kiblat berasal dari kata *qabala-yaqbulu-qiblatan* yang memiliki arti menghadap. Dalam adat kebiasaan orang Arab, kiblat digunakan untuk menunjukkan suatu obyek bendawi bukan manusia yang dianggap tinggi (derajat), tidak datar, menonjol dan tidak terlihat, sehingga menjadi pusat perhatian. Namun secara terminologis kiblat memiliki makna sebagai arah menuju Ka'bah.

Wacana kiblat tidak lain merupakan kajian tentang arah, yakni arah menuju ke Ka'bah yang ada di Makkah. Arah menuju ke Ka'bah dapat ditentukan dari setiap titik atau tempat di seluruh permukaan yang ada di Bumi dengan melakukan perhitungan. Oleh karena itu, perhitungan arah kiblat pada dasarnya adalah melakukan perhitungan untuk mengetahui sebuah nilai guna menetapkan ke arah mana Ka'bah yang ada di

Makkah tersebut, dengan melihat suatu tempat yang ada di permukaan Bumi.

TINJUAN PUSTAKA

Arah Kiblat dan Azimuth Kiblat

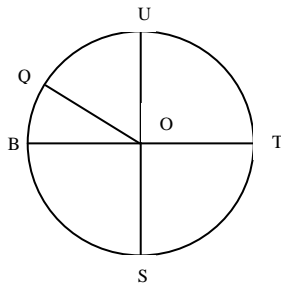
Arah kiblat merupakan arah terdekat menuju Ka'bah melalui lingkaran besar (great circle) bola bumi. Di mana dalam konteks ini dapat dikatakan bahwa lingkaran bola bumi yang dilalui oleh arah kiblat dapat disebut sebagai lingkaran kiblat. Dengan demikian lingkaran kiblat dapat didefinisikan sebagai lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atau poros kiblat.

Adapun sumbu atau poros kiblat yang dimaksud adalah garis tengah bola bumi yang menghubungkan Ka'bah dengan kebalikan dari Ka'bah melalui titik pusat bumi. Di mana Ka'bah tengah-tengahnya terletak di Bujur Timur (BT^k) = $39^{\circ} 49' 34,33''$ dan di Lintang Utara (ϕ^k) = $+21^{\circ} 25' 21,04''$. Dengan demikian kebalikannya Ka'bah berada di Bujur Barat (BB^k) = $140^{\circ} 10' 25,67''$ dan di Lintang Selatan (ϕ^k) = $-21^{\circ} 25' 21,04''$.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka arah kiblat di dalam bangunan Ka'bah adalah menghadap ke dinding Ka'bah, boleh ke semua

arah yang diinginkan, boleh ke barat, timur, selatan, utara dan sebagainya. Demikian pula, arah kiblat di tempat kebalikan Ka'bah, di mana dapat menghadap ke arah mana saja, karena menghadap ke arah manapun jaraknya dari titik tersebut sampai Ka'bah jaraknya sama.

Sedangkan azimuth kiblat adalah sudut yang dihitung dari titik utara ke arah timur (searah dengan perputaran jarum jam) melalui lingkaran horizon sampai proyeksi Ka'bah.



Gambar 1. Sudut Azimut Kiblat

Berdasarkan gambar tersebut bahwa lingkaran UTSB adalah horizon atau ufuk, garis OQ adalah arah kiblat atau arah menuju Ka'bah, UOQ adalah sudut arah kiblat, busur UQ = sudut UOQ adalah sudut arah kiblat dihitung dari titik utara, sedangkan UTSEQ adalah azimuth kiblat.

Segitiga Siku-siku

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang satu sudutnya tepat sebesar 90° (tegak lurus atau siku-siku). Dalam bahasa Inggris disebut *right triangle* atau *right-angled triangle*, dan dulu disebut *rectangle triangle*. Sisi yang berhadapan dengan sudut tegak lurus tersebut disebut hipotenusa, merupakan sisi terpanjang pada segitiga siku-siku. Sisi-sisi lainnya disebut kaki dari segitiga tersebut.

Segitiga siku-siku mematuhi teorema *Pythagoras*: jumlah kuadrat dari panjang kedua kaki sama dengan kuadrat panjang hipotenusa; $a^2 + b^2 = c^2$, di mana a dan b adalah panjang masing-masing kaki dan c adalah panjang hipotenusa. Demikian pula sebaliknya, jika panjang masing-masing kaki memenuhi persamaan tersebut, maka segitiga tersebut pasti memiliki sudut siku-siku di seberang sisi terpanjangnya.

PEMBAHASAN

Dalam melakukan praktik pengukuran arah kiblat dengan menggunakan segitiga siku-siku dari bayangan matahari, diambil contoh lokasi di halaman kantor Lembaga Sosial dan Agama (eLSA) di Perum Bukit Walisongo, Jl. Sunan Ampel Blok V No. 11 Tambakaji Ngaliyan Semarang. Berdasarkan data yang diperoleh dari

Google Earth (2015) bahwa lokasi tersebut berada di Bujur Timur (BT^x) = 110° 21' 17,52" dan Lintang Selatan (φ^x) = -6° 59' 14,88". Sedangkan untuk data astronomis menggunakan data Ka'bah yang berada di Bujur Timur (BT^k) = 39° 49' 34,33" dan di Lintang Utara (φ^k) = +21° 25' 21,04".

Dalam proses melakukan praktik lapangan dari data diatas langkah-langkah pengukuran arah kiblat dengan menggunakan segitiga siku-siku dari bayangan matahari sebagai berikut :

1. Menghitung arah kiblat dan azimuth kiblat di lokasi yang akan diukur arah kiblatnya.
 - a) Menghitung arah kiblat di lokasi yang akan diukur arah kiblatnya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Cotan } B = \tan \phi^k \cos \phi^x : \sin C - \sin \phi^x : \tan C.$$

Data:

$$\begin{aligned} \phi^k &= +21^\circ 25' 21,04'' \\ \phi^x &= -6^\circ 59' 14,88'' \\ C &= 110^\circ 21' 17,52'' - 39^\circ 49' 34,33'' \\ &\text{(C kelompok 1, kiblatnya condong ke barat)} \\ &= 70^\circ 31' 43,19'' \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Cotan } B &= \tan +21^\circ 25' 21,04'' \cos -6^\circ 59' 14,88'' : \sin 70^\circ 31' 43,19'' - \sin -6^\circ 59' 14,88'' : \tan 70^\circ 31' 43,19'' \\ B &= 65^\circ 29' 1,42'' \text{ (Utara Barat)} \end{aligned}$$

- b) Menghitung azimuth kiblat di lokasi yang akan diukur arah kiblatnya.

Karena hasil perhitungan arah kiblat UB (Utara Barat), maka untuk mendapatkan azimuth kiblat menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Az Kiblat} &= 360^\circ - B \\ &= 360^\circ - 65^\circ 29' 1,42'' \\ &= 294^\circ 30' 58,5'' \end{aligned}$$

2. Menghitung Sudut waktu matahari (t), arah matahari (B) dan azimuth kiblat di lokasi yang akan diukur arah kiblatnya.

- a) Menghitung sudut waktu matahari (t) pada waktu praktik lapangan

Rumus:

$$\begin{aligned} t &= (\text{LMT} + e - (\text{BT}^L - \text{BT}^X)) : 15 - 12 \times 15 \\ \text{LMT} &= 09^j 10^m 54^d \\ e &= \text{pada pukul } 09^j 10^m 54^d \text{ Tanggal 28 September 2015.} \\ &= \text{pk. } 09.00 \text{ WIB (pk. } 02.00 \text{ GMT)} \\ &= 00^j 09^m 05^d \text{ (A)} \\ &= \text{pk. } 10.00 \text{ WIB (pk. } 03.00 \text{ GMT)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 00^j 09^m 06^d \text{ (B)} \\
 &= 00^j 10^m 54^d \text{ (C)} \\
 &= A - (A - B) \times C/1 \\
 e &= 00^j 09^m 5,18^d \\
 BT^L &= 105^\circ \\
 BT^X &= 110^\circ 21' 17,52'' \\
 \text{Maka, nilai sudut waktu matahari (t):} \\
 t &= (09^j 10^m 54^d + 00^j 09^m 5,18^d - \\
 &\quad (105^\circ - 110^\circ 21' 17,52'') : 15 - 12) \times 15 \\
 &= -34^\circ 38' 54,78'' \text{ (T)} \\
 &= 34^\circ 38' 54,78'' \text{ (T)}
 \end{aligned}$$

b) Menghitung arah matahari (A) pada waktu praktik lapangan

Rumus:

$$\text{Cotan } A = \tan \delta^m \cos \phi^x : \sin t - \sin \phi^x : \tan t.$$

$$\begin{aligned}
 \delta^m &= \text{pada pukul } 09^j 10^m 54^d \\
 &\quad \text{Tanggal 28 September 2015.} \\
 &= \text{pk. 09.00 WIB (pk. 02.00 GMT)} \\
 &= -01^\circ 50' 34'' \text{ (A)} \\
 &= \text{pk. 10.00 WIB (pk. 03.00 GMT)} \\
 &= -01^\circ 51' 32'' \text{ (B)} \\
 &= 00^j 10^m 54^d \\
 &= A - (A - B) \times C/I \\
 \delta^m &= -01^\circ 50' 44,54'' \\
 \phi^x &= -6^\circ 59' 14,88'' \\
 t &= 34^\circ 38' 54,78'' \\
 \text{Maka, nilai arah matahari (A):} \\
 \text{Cotan } A &= \tan \delta^m \cos \phi^x : \sin t - \sin \\
 \phi^x : \tan t \\
 \text{Cotan } A &= \tan -01^\circ 50' 44,54'' \cos - \\
 &\quad 6^\circ 59' 14,88'' : \sin 34^\circ 38' \\
 &\quad 54,78'' - \sin -6^\circ 59' 14,88'' : \\
 &\quad \tan 34^\circ 38' 54,78''. \\
 A &= 83^\circ 10' 13,43'' \text{ UT}
 \end{aligned}$$

c) Menghitung azimuth matahari pada waktu praktik lapangan

Karena arah matahari di lokasi praktik adalah UT, maka azimuth matahari di lokasi praktik adalah sama dengan arah matahari, yaitu $83^\circ 10' 13,43''$ UT.

3. Menghitung sudut kiblat dari bayangan matahari (Q) pada waktu pelaksanaan praktik lapangan.

Rumus:

$$\begin{aligned}
 Q &= \text{Az Kiblat} - (180^\circ + \text{Az Matahari}) \\
 Q &= 294^\circ 30' 58,5'' - (180^\circ + 83^\circ 10' \\
 &\quad 13,43'') \\
 &= 294^\circ 30' 58,5'' - 263^\circ 10' 13,4'' \\
 &= 31^\circ 20' 54,07'' \text{ (Arah Kiblat di sebelah} \\
 &\quad \text{kanan bayangan matahari)}
 \end{aligned}$$

4. Membuat segitiga siku-siku dari bayangan matahari di lokasi praktik lapangan berdasarkan data-data di atas.

a) Menggunakan satu segitiga siku-siku, dalam hal ini diawali dengan menentukan sisi siku-siku yang tegak lurus dengan bayangan matahari yang mendekati azimuth kiblat.

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus: } q(G^1 G) &= \tan Q \cdot g \\
 Q &= 31^\circ 20' 54,07'' \\
 g &= 25 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

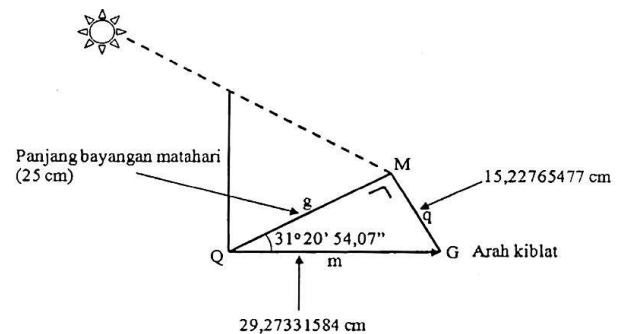
Maka,

$$\begin{aligned}
 Q(G^1 G) &= \tan Q \cdot g \\
 &= \tan 31^\circ 20' 54,07'' \\
 &\quad \times 25 \\
 &= 15,22915035 \text{ cm} \\
 &= 15,23 \text{ cm} \\
 &\quad \text{(pembulatan)}
 \end{aligned}$$

Ujung sisi q (G) ditarik garis lurus (m) dipertemukan dengan ujung bayangan yang menjauh dari azimuth kiblat (Q). Sisi m dari titik Q ke arah titik G adalah sisi miring yang merupakan arah kiblat di lokasi praktik.

Sedangkan sisi miring (m) panjangnya dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m(QG) &= g : \cos Q \\
 Q &= 31^\circ 20' 54,07'' \\
 g &= 25 \text{ cm} \\
 q(G^1 G) &= g \cdot \cos Q \\
 &= 25 \times \cos 31^\circ 20' 54,07'' \\
 &= 29,27331584 \text{ cm} \\
 &= 29,27 \text{ cm (pembulatan)}
 \end{aligned}$$



Gambar 2. Menghitung dengan Segitiga Siku-Siku

b) Menggunakan dua segitiga siku-siku dari bayangan matahari. Dalam hal ini diawali dengan menentukan sisi tidak siku-siku (tidak tegak lurus) dengan bayangan matahari yang mendekati azimuth kiblat.

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus: } q^1 + q^2 (G^1 G^2) &= 2 (\sin \frac{1}{2} Q m^1) \\
 Q &= 31^\circ 20' 54,07'' \\
 m^1 &= 25 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Maka,

$$\begin{aligned}
 q^1 + q^2 (G^1 G^2) &= 2 (\sin \frac{1}{2} \\
 &\quad 31^\circ 20' 54,07'' \times 25)
 \end{aligned}$$

$$= 13,67812567 \text{ cm.}$$

$$= 13,69\text{cm (pembulatan)}$$

Ujung sisi $q^1 + q^2$ ($G^1 G^2$) ditarik garis lurus (m^2) dipertemukan dengan ujung bayangan yang menjauh dari azimuth kiblat (Q). Garis lurus (m^2) adalah sisi miring. Dan titik Q menuju ke titik G^2 adalah arah kiblat di lokasi praktik lapangan.

Sisi siku-siku (g) yang berada di tengah-tengah di antara dua segitiga siku-siku, panjangnya dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut ini:

Rumus: $g(QM) = \cos \frac{1}{2} Q m^1$

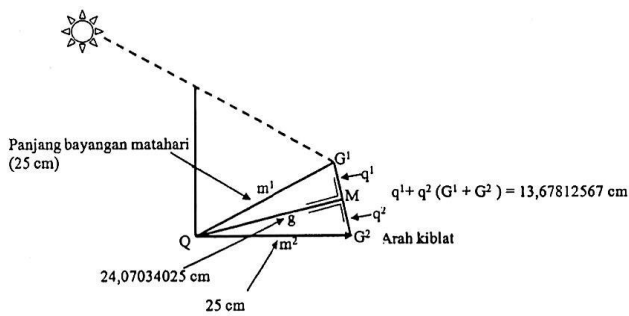
$$Q = 31^\circ 20' 54,07''$$

$$m^1(QM) = 25\text{cm}$$

$$g(QM) = \cos \frac{1}{2} Q m^1$$

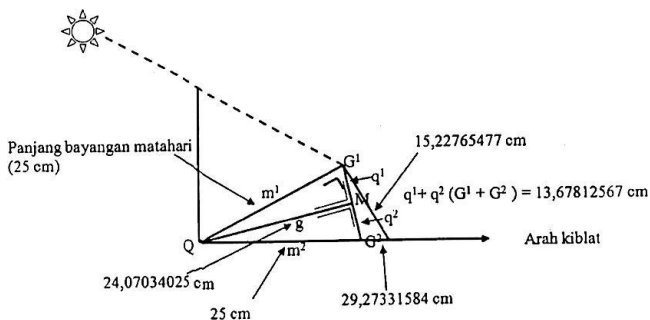
$$= 24,07034025 \text{ cm}$$

$$= 24,07 \text{ cm (pembulatan)}$$



Gambar 3. Menghitung dengan Dua Segitiga Siku-Siku

Hasil praktik pada pukul 09:10:54 WIB 28 September 2015, dengan menggabungkan antara menggunakan satu segitiga siku-siku dengan menggunakan dua segitiga siku-siku, maka sisi miring yang merupakan arah kiblat menjadi berhimpit, sebagaimana gambar berikut ini:



Gambar 4. Hasil Perhitungan Praktek

PENUTUP

Salah satu metode pengukuran arah kiblat yang sederhana adalah pengukuran arah kiblat dengan menggunakan segitiga siku-siku dari bayangan matahari. Meskipun sederhana, metode ini dapat menghasilkan pengukuran yang akurat dan layak untuk digunakan, metode ini merupakan metode yang dapat menggantikan metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat bantu theodolite.

Tingkat akurasi sistem pengukuran arah kiblat dengan satu segitiga siku-siku ini, tergantung beberapa hal, antara lain: ketepatan jam yang digunakan untuk acuan pengukuran, ketepatan bujur dan lintang, baik bujur dan lintang Ka'bah maupun bujur dan lintang tempat yang diukur arah kiblatnya, data deklinasi dan *equation of time* yang digunakan dalam acuan pengukuran arah kiblat, benda yang digunakan sebagai tongkat harus benar-benar tegak lurus, dan tempat yang dijadikan pengukuran harus benar-benar datar.

Dalam proses melakukan pengukuran arah kiblat ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu 1) menghitung arah kiblat dan azimuth kiblat, 2) menghitung sudut kiblat dari bayangan matahari, 3) membuat segitiga siku-siku dari bayangan matahari, dari sini dapat menggunakan satu segitiga siku-siku dan juga dapat menggunakan segitiga siku-siku.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: Syaamil Cipta Media, 2005.

Muh. Ma'rufin Sudibyoy, *Sang Nabi Pun Berputar; Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya*, Solo: Tinta Medina, 2011.

Slamet Hambali, *Ilmu Falak I; Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2011.

Slamet Hambali, *Ilmu Falak: Arah Kiblat Setiap Saat*, Semarang: Pustaka Ilmu, 2013.

Slamet Hambali, *Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, Tesis, Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo, 2010.

Tim Redaksi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Keempat*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2008

Aplikasi Google Earth 2015.

Aplikasi WinHisab Versi 2.0 Badan Hisab Rukyat Departemen Agama RI.