

# Peningkatan Keaktifan dan Keterampilan Membuat PCB Kelas XII TAV SMK Negeri 1 Semarang

Sunar<sup>1</sup>, Subagiyo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>SMK Negeri 1 Semarang

Jl. Dr. Cipto No. 93 Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, 50124

sunarsmkn1smg@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstrak**—Pembelajaran kejuruan memerlukan pemahaman yang mendalam dan menyeluruh, oleh karenanya perlu inovasi pembelajaran agar memudahkan peserta didik memahami materi yang diberikan. Inovasi yang dibuat perlu dikaji dan diteliti, maka perlu dilaksanakan penelitian tindakan kelas. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan peningkatan keaktifan dan keterampilan peserta didik kelas XII.TAV-2 SMK Negeri 1 Semarang pada semester gasal tahun pelajaran 2018/2019 pada proses pembuatan PCB dengan memanfaatkan obat nyamuk cair. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas dengan dua siklus. Hasil penelitian pada siklus I keaktifan peserta didik berada dalam kategori baik, dan keterampilan peserta didik rata-rata pada kategori menguasai. Pada siklus II mengalami peningkatan pada aktifitas peserta didik tergolong sangat baik dengan keterampilan peserta didik rata-rata pada kategori sangat menguasai. Kesimpulannya adalah pemanfaatan obat nyamuk cair mampu meningkatkan keaktifan dan keterampilan peserta didik dalam proses pembuatan PCB.

**Kata kunci**— keaktifan, keterampilan, obat nyamuk cair, pembuatan PCB

**Abstract**—Vocational learning requires a deep and thorough understanding, therefore learning innovation is needed to make it easier for students to understand the material provided. The innovations that are made need to be studied and researched, it is necessary to carry out classroom action research. The purpose of this study was to describe the increase in activeness and skills of students in class XII.AV-2 SMK Negeri 1 Semarang in the odd semester of 2018/2019 school year in the process of making PCBs by utilizing liquid insect repellent. The method used is classroom action research with two cycles. The results of the research in the first cycle of the activeness of students are in good categories, and the skills of the average students in the mastering category. In the second cycle experienced an increase in the activities of students classified as very good with the skills of the average student in the very mastering category. The conclusion is the use of liquid mosquito repellent is able to increase the activeness and skills of students in the process of making PCB.

**Keywords**— activeness, skills, liquid mosquito repellent, PCB manufacturing

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Struktur kurikulum SMK program keahlian teknik elektronika kompetensi keahlian teknik audio video terbagi dalam 3 kelompok yakni kelompok A (Muatan Nasional); kelompok B (Muatan Kewilayahan) dan kelompok C (Muatan peminatan Kejuruan). Khusus kelompok C terbagi lagi dalam 3 bidang yaitu C1 (Dasar Bidang Keahlian); C2 (Dasar program Keahlian) dan C3 (Kompetensi keahlian). Kelompok C1 (Dasar bidang keahlian) berisi mata pelajaran Fisika, kimia dan simulasi digital. Kelompok mapel ini merupakan mapel yang mendasari kompetensi keahlian teknik elektronika. Kelompok C2 dan C3 berisi mapel-mapel yang spesifik pada bidang elektronika dan elektronika audio video.

Kelompok C2 dan C3 pada pelaksanaannya mempunyai komposisi praktek 70 % dan teori 30%. Komposisi praktek di elektronika salah satunya adalah pembuatan PCB (*Printed Circuit Board*). Pembuatan PCB ada disemua kegiatan praktek untuk pembuatan rangkaian elektronika. Salah satu tahapan pembuatan PCB adalah proses pemindahan gambar

rancangan (*Layout*) kedalam PCB (*transfer*). Proses ini pada umumnya menggunakan teknik seterika ataupun manual. Perkembangan terbaru, proses ini dapat menggunakan obat nyamuk cair.

Pada pembuatan PCB dibutuhkan keaktifan dan keterampilan individu peserta didik. Melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* untuk memindah *layout* rangkaian pada PCB, diharapkan keaktifan dan keterampilan peserta didik meningkat. Untuk itu perlu penelitian seberapa besar peningkatan keaktifan dan keterampilan peserta didik dalam membuat PCB melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer*nya. Maka penulis berencana melakukan penelitian tindakan kelas untuk mengetahui peningkatan aktifitas belajar dan keterampilan membuat PCB melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* di kelas XII TAV 2 SMK Negeri 1 Semarang tahun 2018.

### B. Rumusan Masalah

Pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB adalah teknologi baru. Maka penerapan teknologi baru tentunya membutuhkan pertimbangan – pertimbangan yang

matang. Pertimbangan tersebut antara lain ketersediaan bahan, kemudahan pemakaian, dan hasil yang dapat diperoleh. Mengingat aktifitas belajar dan ketrampilan membuat PCB dengan teknik yang ada relatif standar, maka dengan pemanfaatan teknologi baru menggunakan media *transfer* obat nyamuk cair diharapkan terjadi peningkatan aktifitas belajar peserta didik dan ketrampilan membuat PCB. Maka dalam penelitian ini permasalahan yang dapat dimunculkan adalah 1). Seberapa besar peningkatan aktifitas belajar peserta didik dalam kegiatan praktek membuat PCB melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* di kelas XII TAV 2 SMK negeri 1 Semarang tahun 2018?. 2). Seberapa besar peningkatan ketrampilan membuat PCB pada peserta didik melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* di kelas XII TAV 2 SMK Negeri 1 Semarang tahun 2018?.

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tindakan kelas ini adalah : 1) mendeskripsikan peningkatan aktifitas belajar peserta didik melalui kegiatan praktek pembuatan PCB dengan pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* kelas XII TAV 2 SMK negeri 1 Semarang tahun 2018, dan 2) mendeskripsikan peningkatan ketrampilan membuat PCB melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* di kelas XII TAV 2 SMK Negeri 1 Semarang tahun 2018.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian tindakan kelas ini adalah:

1. Bagi peserta didik:
  - a. Peningkatan aktifitas belajar peserta didik sebagai dampak dari pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* pada proses pembuatan PCB
  - b. Peningkatan ketrampilan membuat PCB sebagai akibat dari penggunaan teknologi baru pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB.
2. Bagi guru :
  - a. Dapat memperbaiki kualitas pembelajarannya di kelas karena menggunakan teknologi baru dalam proses pembuatan PCB
  - b. Lebih percaya diri dalam membawakan materi menggunakan teknologi baru
3. Bagi sekolah, sekolah semakin berkembang dan meningkat prestasi belajar peserta didiknya.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Hakekat Belajar

Konsep belajar telah banyak didefinisikan oleh para pakar psikologi. Teori belajar kognitif menekankan pada perhatian terhadap tahapan perkembangan anak. Teori belajar kognitif lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajarnya. Para penganut aliran kognitif mengatakan bahwa belajar tidak sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respon. Model belajar kognitif mengatakan bahwa tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya

tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajarnya. Belajar merupakan perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat terlihat sebagai tingkah laku yang nampak. Dalam praktek pembelajaran, teori kognitif antara lain tampak dalam rumusan-rumusan seperti: “Tahap-tahap perkembangan” yang dikemukakan oleh J. Piaget, *Advance organizer* oleh Ausubel, Pemahaman konsep oleh Bruner, Hirarkhi belajar oleh Gagne, Webteaching oleh Norman, dan sebagainya

Teori belajar konstruktivistik, Secara konseptual, proses belajar jika dipandang dari pendekatan kognitif, bukan sebagai perolehan informasi yangberlangsung satu arah dari luar ke dalam diri peserta didik, melainkan sebagai pemberian makna oleh peserta didik kepada pengalamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi yang bermuara pada pemutakhiran struktur kognitifnya. Kegiatan belajar lebih dipandang dari segi prosesnya dari pada segi perolehan pengetahuan dari fakta fakta yang terlepas-lepas. Paradigma konstruktivistik memandang peserta didik sebagai pribadi yang sudah memiliki kemampuan awal sebelum mempelajari sesuatu. Kemampuan awal tersebut akan menjadi dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan yang baru. Oleh sebab itu meskipun kemampuan awal tersebut masih sangat sederhana atau tidak sesuai dengan pendapat guru, sebaiknya diterima dan dijadikan dasar pembelajaran dan pembimbingan.

Teori belajar Humanistik yaitu proses memanusiakan manusia, dimana seorang individu diharapkan dapat mengaktualisasikan diri artinya manusia dapat menggali kemampuannya sendiri untuk diterapkan dalam lingkungan. Proses belajar Humanistik memusatkan perhatian kepada diri peserta didik sehingga menitikberatkan kepada kebebasan individu. Teori Humanistik menekankan kognitif dan afektif memengaruhi proses. Kognitif adalah aspek penguasaan ilmu pengetahuan sedangkan afektif adalah aspek sikap yang keduanya perlu dikembangkan dalam membangun individu. Karakteristik belajar humanistik adalah mementingkan manusia sebagai pribadi, mementingkan kebulatan pribadi, mementingkan peranan kognitif dan afektif, mengutamakan terjadinya aktualisasi diri dan *selfconcept*, mementingkan persepsual subjektif yang dimiliki tiap individu, mementingkan kemampuan menentukan bentuk tingkah laku sendiri, dan mengutamakan *insight* (pengetahuan/pemahaman).

Teori belajar behavioristik adalah sebuah teori yang dianut oleh Gage dan Berliner tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika dia dapat menunjukkan perubahan perilakunya. Menurut teori ini dalam belajar yang penting adalah input yang berupa stimulus dan output yang berupa respon. Stimulus adalah apa saja yang diberikan guru kepada pebelajar, sedangkan respon berupa reaksi atau tanggapan pebelajar terhadap stimulus yang diberikan oleh guru tersebut

Keterampilan adalah suatu kemampuan dan kapasitas yang diperoleh melalui usaha yang disengaja, sistematis, dan berkelanjutan untuk secara lancar dan adaptif melaksanakan aktivitas-aktivitas yang kompleks atau fungsi pekerjaan yang melibatkan ide-ide (keterampilan kognitif), hal-hal (keterampilan teknikal), dan orang-orang (keterampilan

interpersonal). Ketrampilan membuat PCB adalah kemampuan peserta didik dari sisi psikomotorik dan kognitif dalam mengaplikasikan kemampuan merancang dan membuat PCB.

#### B. Printed Circuit Board (PCB)

PCB adalah piranti dasar yang digunakan sebagai media tambat komponen elektronika untuk membentuk suatu sistem rangkaian ataupun satu barang elektronik utuh yang dapat berfungsi dengan normal sesuai peruntukannya. PCB digunakan untuk menempatkan komponen-komponen elektronika agar mendukung suatu kerja sistem, tertata dengan rapi dan memudahkan dalam pembuatan rangkaian elektronik. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan PCB adalah :

- Gambar *layout* rangkaian, bisa gambar manual maupun *print out* dari komputer.
- Plat PCB, adalah bahan *fiber* ataupun *cooper clad* yang dilapisi tembaga tipis.
- Media transfer, adalah teknik ataupun metode untuk memindah/*mentransfer* gambar *layout* kedalam plat PCB. Teknik ini diantaranya menggunakan paper *transfer*, obat nyamuk cair, menggunakan metode seterika, Kimiawi dengan larutan positif 20, maupun dengan cara manual yaitu digambar pada plat PCB dengan tangan langsung menggunakan spidol permanen.
- Bahan pelarut (*etching*). Bahan ini digunakan untuk melarutkan lapisan tembaga yang tidak dibutuhkan dalam rangkaian. Lapisan tembaga yang tidak tertutup oleh jalur akan larut dalam bahan pelarut, hingga menyisakan jalur-jalur yang dibutuhkan saja.
- Bor, bor digunakan untuk membuat lubang kaki komponen pada titik-titik *pad* yang telah ditentukan.

Langkah-langkah membuat PCB dengan memanfaatkan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* adalah sebagai berikut:

- Layout* rangkaian telah dipersiapkan terlebih dahulu, bisa menggunakan teknik manual maupun dengan berbantuan *software* di komputer dan di *printout*.
- Bersihkan plat PCB yang akan digunakan dari kotoran dan lemak yang menempel dengan air mengalir maupun dengan cara di amplas halus.
- Tempelkan *printout layout* pada permukaan plat PCB pada bagian lapisan tembaga, dengan posisi gambar *layout* menempel pada lapisan tembaga.
- Semprotkan obat nyamuk cair (autan) pada permukaan kertas *layout* sampai basah merata.
- Lapisi kertas *layout* dengan plastik mika, kemudian gosok secara merata kertas *layout* dengan coin ataupun tutup botol obat nyamuk cair ( seperti menggosok mainan stiker tatto ada lengan).
- Jika dirasa sudah cukup merata gosokannya, angkat kertas *layout* dari plat PCB. Jika benar dan merata pada proses menggosok tadi, maka gambar *layout* akan berpindah pada plat PCB.
- Setelah gambar *layout* berpindah ke plat PCB, keringkan plat PCB dengan cara diangin-anginkan.
- Proses selanjutnya adalah *etching*, yaitu melarutkan lapisan tembaga yang tidak diperlukan pada larutan

pelarut. Larutan pelarut dapat menggunakan  $\text{FeCl}_3$  (*ferric chloride*) yang dicampur dengan air secukupnya atau juga bisa menggunakan larutan HCl,  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan air dengan perbandingan tertentu.

- Setelah terbentuk jalur-jalur PCB, lubangi tempat kaki komponen (*pad*) dengan mata bor yang sesuai ukuran kaki komponen. Setelah proses ini selesai maka PCB sudah jadi dan siap untuk digunakan.

#### C. Kerangka berpikir dan Hipotesis

Pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB pada penelitian tindakan kelas ini untuk melihat kemajuan aktifitas belajar dan ketrampilan peserta didik pada proses pembuatan PCB. Hasil yang diperoleh baik untuk aspek aktifitas belajar peserta didik maupun ketrampilan peserta didik pada siklus 1 dan siklus 2 dibandingkan hasilnya. Peneliti berharap pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB mampu meningkatkan aktifitas belajar dan ketrampilan peserta didik yang menandakan kompetensi pembuatan PCB dikuasai dengan baik oleh peserta didik.

Hipotesis dalam penelitian tindakan kelas ini adalah : 1) melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dalam membuat PCB dikelas XII TAV 2 SMK Negeri 1 Semarang tahun 2018, dan 2) melalui pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* dapat meningkatkan ketrampilan peserta didik membuat PCB di kelas XII TAV 2 SMK Negeri 1 Semarang tahun 2018.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2018. Subyek penelitiannya adalah peserta didik kelas XII TAV 2 SMK Negeri 1 Semarang yang berjumlah 34 peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian tindakan kelas (PTK) yang dirancang dalam dua siklus, siklus I dalam dua pertemuan dan siklus II juga dalam dua pertemuan, dengan tahapan-tahapan kegiatan yang dilakukan pada masing-masing siklus meliputi : *planning, acting, observing* dan *reflecting*.

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data utama dan data pendukung. Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan yaitu: 1) aktivitas belajar peserta didik diperoleh dari lembar hasil observasi terhadap peserta didik dalam pembelajaran, 2) Ketrampilan membuat PCB didapat dari tingkat keberhasilan dalam membuat PCB. Analisis data dilakukan terhadap data-data hasil penelitian tentang aktifitas belajar peserta didik dan data tentang ketrampilan membuat PCB melalui metode *deskriptif komparatif*, yaitu membandingkan data-data yang diperoleh pada tindakan siklus 1 dan siklus 2. Pada siklus 1 dan siklus 2, siswa menggunakan metode pembuatan PCB menggunakan obat nyamuk cair sebagai media *transfer*nya. Proses menggunakan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* PCB dijelaskan di landasan teori.

Sebagai tolak ukur keberhasilan penelitian ini dari indikator keberhasilan berikut :1) aktifitas belajar peserta

didik dalam pembelajaran pada proses membuat PCB memanfaatkan obat nyamuk cair sebagai media *transfer* menunjukkan peningkatan dalam kategori baik. 2) ketrampilan membuat PCB, peserta didik memenuhi KKM yaitu 2,50 dengan kategori penilaian menguasai yang telah ditetapkan .

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Pra Siklus

Hasil penilaian ranah psikomotorik pada kegiatan praktek pembuatan PCB peserta didik kelas XII TAV SMK Negeri 1 Semarang tahun pelajaran 2017/2018 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. HASIL ANALISIS PENILAIAN PRAKTEK PEMBUATAN PCB TAHUN PELAJARAN 2017/2018

No	Aspek Penilaian	XII TAV-1	XII TAV-2	Nilai	Rerata Keterangan
1	Rancangan layout PCB	2,29	2,38	2,36	Kurang menguasai
2	Hasil <i>transfer layout</i> ke dalam bahan PCB	2,38	2,44	2,41	Kurang menguasai
3	Hasil proses <i>Etching</i> PCB	2,46	2,43	2,45	Kurang menguasai
4	Ketepatan proses pengeboran PCB	2,44	2,42	2,43	Kurang menguasai
5	Hasil Akhir PCB	2,15	2,22	2,19	Kurang menguasai

Dari tabel 1 didapat kesimpulan bahwa tingkat keterampilan peserta didik dalam kegiatan praktek pembuatan PCB masih sangat rendah. Terbukti dari 72 peserta didik yang ada, yaitu 36 peserta didik pada kelas XII TAV-1 dan 36 peserta didik pada kelas XII TAV-2 belum mampu memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada ranah psikomotorik, yaitu 2,50 atau memenuhi kriteria menguasai.

Pada masing-masing aspek penilaian pada keterampilan pembuatan PCB terlihat bahwa semua aspek penilaian mendapat pencapaian penilaian pada kriteria kurang menguasai. Proses pembuatan PCB yang dilakukan masih menggunakan bahan-bahan dan alat yang sederhana yang umum digunakan dalam proses pembelajaran.

Keaktifan peserta didik pada kompetensi ini pun dapat dikatakan masih rendah, meskipun pada proses pembelajarannya sudah berlangsung cukup baik, guru sudah menjelaskan secara detail dan sistematis, namun respon peserta didik selama proses pembelajaran masih kurang. Peserta didik masih cenderung pasif, sehingga proses pembelajaran yang berlangsung masih *teacher center*.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan adanya langkah-langkah inovatif yang dilakukan guru agar pencapaian kompetensi pada ranah psikomotorik tersebut dapat meningkat.

##### B. Siklus I

Tindakan siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan, yang masing masing pertemuan 4 x 45 menit. Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari selasa tanggal 24 Juli 2018 jam pelajaran ke 1 sampai dengan ke 4. Pertemuan kedua dilaksanakan pada minggu berikutnya yakni hari selasa tanggal 31 januari 2018 dengan waktu dan jam yang sama dengan pertemuan pertama.

Pada siklus I pertemuan pertama, peserta didik dikenalkan dan didemonstrasikan proses pembuatan PCB. Pemanfaatan bahan-bahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan proses pembelajaran yang kontekstual diharapkan lebih meningkatkan minat dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan yang dimanfaatkan dalam proses pembuatan PCB ini salah satu nya adalah obat nyamuk cair yang telah dikenal dan cukup familiar oleh peserta didik. Pemanfaatan obat nyamuk cair tersebut bertujuan untuk menarik perhatian dan memberi motivasi yang berbeda kepada peserta didik sehingga akan memberikan ketertarikan minat peserta didik pada pemfaatan bahan-bahan dalam kehidupan sehari-hari dalam pembelajaran. Kegiatan ini menggunakan waktu 1 jam pelajaran. Sisa waktu yang ada, peserta didik diberi *jobsheet* untuk merancang dan melakukan praktek membuat PCB.

Selama proses siklus I dilaksanakan, peneliti memantau kegiatan peserta didik dan menulis hasilnya pada lembar observasi. Observasi dilakukan terhadap keaktifan peserta didik dan keterampilan peserta didik dalam proses pembuatan PCB. Hasil observasi terhadap keaktifan peserta didik pada siklus I seperti yang terlihat pada tabel 2 berikut.

TABEL 2. HASIL OBSERVASI KEAKTIFAN RATA-RATA PESERTA DIDIK PADA SIKLUS I

No	Aspek	Siklus 1	Keterangan
1.	Kerapian diri	3,58	Sangat Baik
2.	Kehadiran di kelas	3,35	Baik
3.	Keaktifan dalam bertanya dan mengajukan pertanyaan	2,89	Baik
4.	Perhatian dalam mengikuti pelajaran	2,84	Baik
5.	Kesungguhan dalam mengerjakan <i>jobsheet</i>	3,05	Baik
6.	Tanggungjawab terhadap tugas	3,25	Baik
7.	Sikap saat proses pembelajaran	3,30	Baik
8	Kejujuran saat mengerjakan tes	2,76	Baik

Observasi pada ranah ketrampilan pembuatan PCB dengan pemanfaatan obat nyamuk cair dilakukan terhadap 5 (lima) aspek penilaian yaitu : (1) rancangan *layout* PCB, (2) hasil *transfer layout* ke dalam bahan PCB, (3) hasil proses *etching* PCB, (4) ketepatan proses pengeboran, dan (5) hasil akhir PCB. Hasil observasi terhadap aspek-aspek tersebut tertera pada tabel 3 berikut:

TABEL 3. HASIL ANALISIS OBSERVASI TERHADAP PENILAIAN KETERAMPILAN PEMBUATAN PCB SIKLUS I

No	Aspek Penilaian	Nilai Rata-Rata	Keterangan
1	Rancangan <i>layout</i> PCB	2,79	Menguasai
2	Hasil <i>transfer layout</i> ke dalam bahan PCB	3,15	Menguasai
3	Hasil proses <i>Etching</i> PCB	3,00	Menguasai
4	Ketepatan proses pengeboran PCB	2,45	Kurang Menguasai
5	Hasil Akhir PCB	2,75	Menguasai

### C. Siklus II

Kegiatan siklus II tahapannya sama seperti pada siklus I tetapi dengan memperhatikan hasil refleksi siklus I. Media pembelajaran yang digunakan pada siklus II sama dengan media pembelajaran pada siklus I yang telah diperbaiki dan dikembangkan sebagai hasil refleksi pada siklus I.

Siklus II dilaksanakan dalam dua pertemuan. Pengamatan terhadap keaktifan dan keterampilan peserta didik dalam pembuatan PCB dilakukan oleh peneliti dibantu 2 (dua) orang *observer* lainnya. Hasil dianalisis untuk diambil kesimpulan yang nantinya digunakan untuk menyusun saran-saran dalam penelitian berikutnya. Observasi terhadap keaktifan peserta didik pada siklus II tertera pada tabel 4 berikut.

TABEL 4. HASIL OBSERVASI KEAKTIFAN RATA-RATA PESERTA DIDIK PADA SIKLUS II

No	Aspek	Siklus II	Keterangan
1.	Kerapian diri	3,58	Sangat Baik
2.	Kehadiran di kelas	3,55	Sangat Baik
3.	Keaktifan dalam bertanya dan mengajukan pertanyaan	3,80	Sangat Baik
4.	Perhatian dalam mengikuti pelajaran	3,56	Sangat Baik
5.	Kesungguhan dalam mengerjakan <i>jobsheet</i>	3,54	Sangat Baik
6.	Tanggungjawab terhadap tugas	3,45	Baik
7.	Sikap saat proses pembelajaran	3,34	Baik
8.	Kejujuran saat mengerjakan tes	3,05	Baik

Observasi terhadap keterampilan dalam pembuatan PCB pada siklus II dilakukan analisis dan diperoleh hasil sebagaimana terlihat pada tabel 5 berikut.

TABEL 5. HASIL ANALISIS OBSERVASI TERHADAP PENILAIAN KETERAMPILAN PEMBUATAN PCB SIKLUS II

No	Aspek Penilaian	Nilai Rata-Rata	Keterangan
1	Rancangan <i>layout</i> PCB	3,35	Sangat Menguasai
2	Hasil <i>transfer layout</i> ke dalam bahan PCB	3,45	Sangat Menguasai

3	Hasil proses <i>Etching</i> PCB	3,39	Sangat Menguasai
4	Ketepatan proses pengeboran PCB	2,85	Menguasai
5	Hasil Akhir PCB	3,30	Sangat Menguasai

### D. Pembahasan

Sebelum peneliti membandingkan hasil siklus I dengan siklus II, terlebih dahulu dibahas masing masing siklus sebagai refleksi dari masing-masing tindakan yang dilakukan.

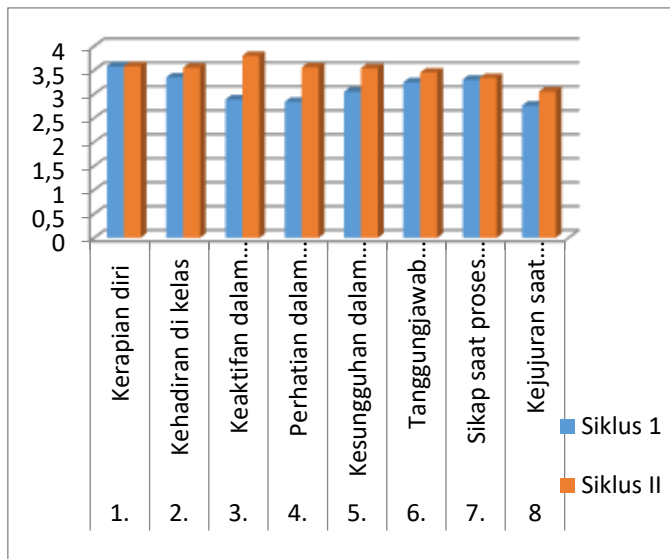
Dari hasil analisis keaktifan peserta didik pada siklus I diperoleh bahwa hanya faktor kerapian diri peserta didik yang memperoleh nilai rata-rata 3.58 yang artinya berkategori sangat baik. Sedangkan faktor lainnya masih dikategori baik karena memperoleh nilai pada range 2.80 – 3.40. Untuk keaktifan peserta didik yang masih pada katogori rata-rata baik masih bisa ditingkatkan menjadi sangat baik dengan tindakan pada siklus II.

Analisis pencapaian ranah keterampilan dalam pembuatan PCB dengan memanfaatkan obat nyamuk cair pada siklus 1, masih terdapat satu aspek penilaian yang memperoleh hasil dibawah KKM. Aspek tersebut adalah ketepatan proses pengeboran PCB dengan perolehan rata-rata nilai sebesar 2,45 dengan kategori kurang menguasai. Sedangkan pada aspek-aspek penilaian yang lain peserta didik telah memperoleh hasil nilai diatas KKM yaitu  $\geq 2,50$  dengan kategori penilaian menguasai.

Dalam siklus II setelah peneliti melakukan perbaikan perencanaan dan tindakan dari siklus I diperoleh rata-rata hasil observasi sesuai pada tabel 4. Dari tabel dapat diketahui bahwa masing masing faktor keaktifan yang diamati mengalami peningkatan. Faktor kehadiran di kelas dan keaktifan dalam bertanya dan mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hanya tiga indikator keaktifan yang memperoleh nilai kategori baik yakni, (1) tanggung jawab terhadap tugas, (2) sikap saat proses pembelajaran, dan (3) kejujuran saat mengerjakan tes, sedangkan indikator-indikator yang lain telah memperoleh nilai dengan kategori sangat baik.

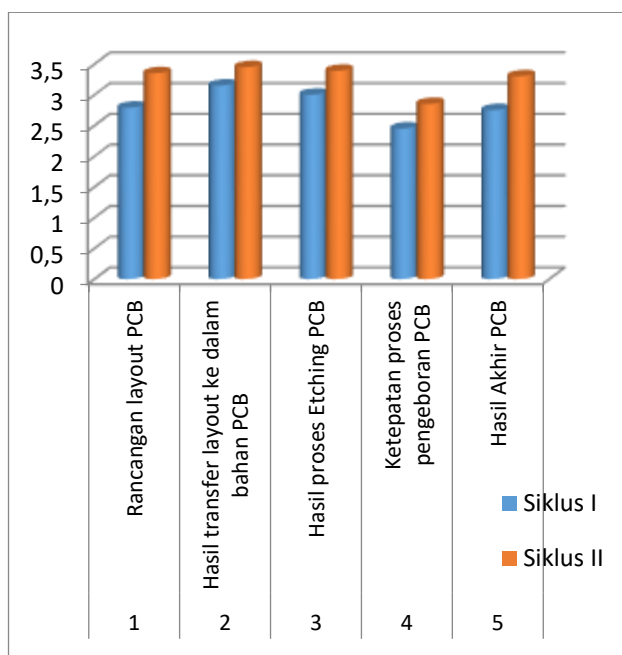
Analisis pencapaian ranah keterampilan pada pembuatan PCB pada siklus II sebagaimana tertera pada tabel 5, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pencapaian nilai rata-rata pada masing-masing aspek penilaian dari kategori menguasai menjadi sangat menguasai. Begitu pula pada aspek penilaian terhadap ketepatan proses pengeboran PCB, mengalami peningkatan dari 2,45 dengan kategori kurang menguasai menjadi 2,85 dengan kategori menguasai.

Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keaktifan peserta didik dari siklus I ke siklus II. Peningkatan keaktifan signifikan terjadi pada indikator nomor 3 yakni keaktifan dalam bertanya dan mengajukan pertanyaan yakni dari 2.89 pada siklus I menjadi 3.80 pada siklus II atau naik 0.90 point. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB mampu meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses PBM.



Gambar 1. Peningkatan keaktifan hasil observasi siklus I dan siklus II

Peningkatan terjadi pula pada hasil observasi penilaian pada ranah keterampilan dalam proses pembuatan PCB. Peningkatan tersebut ditunjukkan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peningkatan keterampilan pada proses pembuatan PCB pada siklus I dan siklus II

Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan peserta didik dalam proses pembuatan PCB dari siklus I ke siklus II. Peningkatan keterampilan signifikan terjadi pada aspek penilaian nomor 1 dan 5 yakni keterampilan dalam rancangan *layout* PCB dan hasil akhir PCB yakni dari 2,79 pada siklus I menjadi 3,35 pada siklus II atau naik 0,56 point untuk aspek penilaian nomor 1 dan dari 2,75 pada siklus I dan menjadi 3,30 pada siklus II atau naik sebesar 0,55 point untuk aspek penilaian nomor 5. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan obat nyamuk cair dalam

proses pembuatan PCB mampu meningkatkan keterampilan peserta didik dalam proses PBM.

Dari hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut: 1) pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB dapat meningkatkan aktivitas peserta didik pada keterampilan pembuatan PCB kelas XII.TAV-2 SMK Negeri 1 Semarang semester gasal tahun pelajaran 2018/2019, dan 2) pemanfaatan obat nyamuk cair dalam proses pembuatan PCB dapat meningkatkan Keterampilan peserta didik dalam proses pembuatan PCB kelas XII.TAV-2 SMK Negeri 1 Semarang semester gasal tahun pelajaran 2018/2019.

Saran Bagi Peserta didik Semoga hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan informasi dalam pembelajaran kejuruan teknik elektronika, agar proses dan hasil belajar peserta didik dapat meningkat. Disamping itu juga hendaknya peserta didik meningkatkan kemampuan penggunaan bahan-bahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan teknik elektronika. Peserta didik juga diharapkan menghidupkan kelompok-kelompok belajar untuk meningkatkan kompetensi masing-masing. Bagi Guru, Semoga hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dan model pembelajaran yang berbeda dalam rangka peningkatan kualitas PBM. Bagi guru yang akan melakukan penelitian dapat juga mengacu hasil penelitian ini atau sebagai bahan referensi. Pada penelitian selanjutnya hendaknya guru memperhatikan faktor waktu dan kelonggaran beban mengajar guru. Sedangkan bagi Sekolah, diharapkan lembaga pendidikan dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai bahan masukan bagi lembaga untuk meningkatkan sistem pembelajaran yang lebih baik dan dibutuhkan masyarakat. Oleh karena itu setiap sekolah hendaknya dapat memfasilitasi sekolahnya dengan berbagai sarana dan prasarana yang diperlukan oleh guru dan peserta didik untuk digunakan pada saat proses pembelajaran dan ikut dilibatkan dalam pengadaan sarana tersebut agar penyediaan sarana dan prasarana tersebut menjadi tepat guna.

#### REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. 1997. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Hamalik O. 2005. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Panitia sertifikasi guru rayon 112. 2012. *Bahan Ajar Sertifikasi Guru*. Semarang. Universitas negeri Semarang
- Rusdianto, Eduard, ST. 2002. *Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Sugandi, Achmad. 2006. *Teori pembelajaran*. Semarang. Universitas Negeri Semarang
- Syarifah Ety, Doyin Mukh. 2008. *Teknik Penyusunan Proposal Dan laporan Penelitian Tindakan Kelas*. Semarang. Bandung Institute.