

# PENGARUH PENGGUNAAN *DIAGNOSIS CHART* TERHADAP HASIL BELAJAR MATAKULIAH PRAKTIK DIAGNOSIS SISTEM KELISTRIKAN

**Noto Widodo**

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif F.T. UNY  
Email: notowidodo80@yahoo.com

## **ABSTRACT**

*This reserach aims at revealing the influence of the use of diagnose chart toward the learning outcomes among the students of Automotive Engineering Faculty of Engineering Yogyakarta State University on vehicle diagnosis course, especially on electrical part. It covers : (1) the skills to determine problem indication, (2) the identification skills for problem probability, (3) the skills to examine analysis result, (3) the skills in drawing conclusions. This reserach can be catagorized as Non Equivalent Control Group Design. The population was the automotive engineering students who are participated in vehicle diagnosis course on odd semester at academic year of 2012/2013. The research sample was from D1 class as the control group and D2 class as the experimental group. Data gathering techniques was by measuring the learning result from posttest. The obtained data were analyzed from by using independent sample T-Test after the prerequisite test. The research results showed that (1) the use of diagnose chart on vehicle electrical system increased the lerning outcomes (24.31%), and (2) the use of diagnosis chart on vehicle electrical system increased the students' diagnosis skills, it can be seen from : (a) the improvement of students' skills to determine problem indication properly with explicit disclosure, (b) the improvement of students' identification skills for problem probability based on proper logical and theoritical thinking, (c) the improvement of students skill to confirm the analysis results through correct investigation and measurement in a time efficient way, (d) the improvement of students skills in drawing conclusions from their analysis result.*

**Keywords:** *diagnose chart, vehicle diagnosis, vehicle electrical system*

## **ABSTRAK**

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan diagnosis chart terhadap hasil belajar mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY pada pelaksanaan praktik mata kuliah Diagnosis Kendaraan, khususnya pada bagian kelistrikan, dalam aspek: (1) kemampuan menentukan gejala masalah, (2) kemampuan mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah, (3) kemampuan melakukan pemeriksaan/pembuktian hasil analisis, dan (4) kemampuan menarik simpulan. Penelitian ini termasuk eksperimen Non EquivalentControl GroupDesign, populasi adalah mahasiswa Teknik Otomotif peserta mata kuliah Diagnosis Kendaraan pada semerter Gasal 2012/2013. Sampel penelitian ditentukan peneliti yaitu dua rombongan belajar, yaitu Kelas D1 sebagai kelompok kontrol, dan Kelas D2 sebagai kelompok eksperimen. Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur hasil belajar yang dicapai mahasiswa melalui postest. Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan statistik independent samplet-test, setelah dilakukan uji prasyarat sebelumnya. Hasil penelitian adalah: (1) penggunaan diagnosis chart pada diagnosis sistem kelistrikan kendaraan meningkatkan hasil belajar mahasiswa sebesar 24,31%, dan (2) penggunaan diagnosis chart pada diagnosis sistem kelistrikan kendaraan meningkatkan kemampuan diagnosis mahasiswa, terlihat dalam: (a) meningkatnya kemampuan menentukan gejala masalah dengan benar dan pengungkapan yang lebih eksplisit, (b) meningkatnya kemampuan mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dengan benar dan didasari logika teoritik yang benar, (c) meningkatnya kemampuan pembuktian hasil analisis melalui pemeriksaan dan pengukuran yang benar, sehingga mengurangi pekerjaan pemeriksaan yang tidak diperlukan, dan (d) meningkatnya kemampuan penarikan simpulan yang benar dari hasil pembuktian analisis yang dilakukan.

**Kata Kunci:** *diagnosis chart, diagnosis kendaraan, sistem kelistrikan*

## **PENDAHULUAN**

Diagnosis Kendaraan merupakan salah satu mata kuliah yang terdapat pada kurikulum di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (FT UNY). Mata kuliah ini wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dengan hasil wajib lulus dan merupakan mata kuliah yang memiliki prasyarat.

Adapun prasyarat yang diwajibkan diantaranya adalah telah menempuh mata kuliah Teknologi Motor Bensin, Teknologi Motor Diesel, Sistem Pemindah Tenaga, Kemudi, Rem dan Suspensi dan Mata kuliah Listrik dan Elektronika Otomotif. Materi pembelajaran dalam matakuliah Diagnosis Kendaraan merupakan materi-materi lanjutan atau pengembangan dari materi-materi yang pernah dipelajari di semester sebelumnya.

Dari hasil belajar Diagnosis Kendaraan pada Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY, khususnya pada praktik diagnosis kelistrikan diketahui bahwa hasil belajar mahasiswa masih perlu untuk ditingkatkan. Nilai rerata diperoleh mahasiswa pada kategori cukup. Dari penelitian terdahulu, juga ditemukan masih rendahnya hasil belajar mahasiswa (Sutiman dkk, 2011). Kondisi ini disebabkan oleh pemenuhan syarat pelaksanaan diagnosis yang belum terpenuhi, penguasaan alat ukur yang masih rendah serta kemampuan pemahaman konsep dalam kelistrikan otomotif yang masih memerlukan pengayaan.

Rendahnya hasil belajar mahasiswa dalam matakuliah Diagnosis Kendaraan diduga tidak sepenuhnya terletak pada sulitnya materi kuliah, karena pada dasarnya konsep-konsep yang diaplikasikan merupakan penerapan dari materi pada mata kuliah prasyarat sebelumnya. Hal ini dapat juga disebabkan oleh diperlukannya fasilitas belajar yang mampu mengingatkan kembali konsep-konsep terdahulu yang pernah dipelajari dan dengan menggunakan media yang dapat membimbing mahasiswa untuk dapat menemukan masalah/gangguan pada objek praktik.

Berdasarkan pengalaman mengajar, diskusi dengan rekan sejawat, dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berikut ini beberapa kondisi yang teridentifikasi sebagai masalah pada pembelajaran mata kuliah Diagnosis Kendaraan: (a) Pola diagnosis yang dilakukan mahasiswa masih terbawa oleh budaya *trial and error*, (b) Inisiatif belajar dari sumber pustaka rendah, dan (c) Kemampuan mendiagnosis mahasiswa masih rendah, perlu upaya untuk meningkatkan hasil belajar pada kompetensi Diagnosis Kendaraan

Berdasarkan kondisi di atas kiranya perlu dicoba suatu pendekatan pembelajaran lain yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Pendekatan pembelajaran yang dimaksud adalah melengkapi pendekatan tutorial oleh dosen dengan pemberian materi/ penanaman pemahaman dan konsep melalui penggunaan maupun pembuatan *diagnosis chart*. Dengan pendekatan tersebut diharapkan mampu mendorong mahasiswa untuk belajar mandiri, melibatkan mahasiswa secara aktif dengan sesedikit mungkin melibatkan bantuan dari dosen, dan kemampuan dan hasil belajar mahasiswa dalam menempuh mata kuliah Diagnosis Kendaraan khususnya pada Sistem Kelistrikan Otomotif di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

dapat meningkat.

Diagnosis Kendaraan adalah salah satu mata kuliah pada kurikulum Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif S1 dan Program Studi D3 Teknik Otomotif di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Menurut kurikulum 2002 S1 dan D3 Teknik Otomotif, Mata Kuliah Diagnosis Kendaraan adalah salah satu mata kuliah wajib lulus yang diselenggarakan pada semester ganjil dengan persyaratan mahasiswa telah menempuh dan lulus mata kuliah Teknologi Motor Bensin, Teknologi Motor Diesel, Teknologi Sepeda Motor, Listrik Otomotif, Sistem Pemindah Tenaga dan Kemudi Rem dan Suspensi. Matakuliah ini berfungsi untuk membekali kemampuan bagi mahasiswa otomotif dalam pekerjaan perbaikan sistem kelistrikan yang meliputi penguasaan perbaikan sistem motor starter, sistem pengisian baterai, sistem pengapian konvensional, sistem penerangan dan tanda belok.

Kemampuan dalam kamus bahasa Indonesia (Poerwodarminto, 1985) berasal dari kata mampu yang berarti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu, dapat. Kemampuan didefinisikan sebagai kesanggupan, kecakapan, kekuatan. Diagnosis berasal dari kata Yunani, "Dia" (*"apart"*) dan "*Gignoskein*" yang berarti mengetahui. "*Gnosis*" berarti ilmu atau pengetahuan. Diagnosis dapat juga diartikan sebagai kefasihan dalam membedakan kerusakan/penyakit yang satu dengan yang lain; atau penentuan penyakit dengan menggunakan ilmu. Untuk mengukur tingkat kemampuan seseorang, menurut Leighbody dikutip Herminarto Sofyan (1986: 30) adalah bagian yang dapat diukur, antara lain: (a) Kualitas kerja yang dikaitkan dengan masalah ketelitian, perwujudan serta penampilan objek pekerjaan yang dihasilkan seseorang, (b) Keterampilan yang menggunakan alat dan mesin dapat diukur dari aspek efisiensi, ketepatan menggunakan alat dan keselamatan kerja alat maupun mesin, (c) Mampu menganalisa pekerjaan dan perancangan langkah-langkah mulai dari saat dikerjakan sampai selesai, (d) Kemampuan menggunakan informasi untuk pertimbangan dalam bekerja.

Dari pengertian di atas, maka kemampuan diagnosis kerusakan sistem kelistrikan adalah kecakapan siswa dalam mengidentifikasi, menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan dan menyimpulkan atau menentukan jenis dan letak kerusakan berdasarkan gejala-gejala yang muncul pada sistem kelistrikan kendaraan. Ini berarti

bahwa mahasiswa harus mampu mengidentifikasi segala bentuk gejala kerusakan/gangguan yang merusak/menghambat kerja sistem. Kemudian menganalisis gejala-gejala kerusakan tersebut berdasarkan pengetahuan atau pengalaman dengan didukung oleh data hasil pemeriksaan. Data tersebut diperoleh dari hasil pemeriksaan komponen yang diduga mengalami kerusakan/gangguan. Dari hasil analisis tersebut, mahasiswa dapat menyimpulkan atau menentukan jenis dan letak kerusakan yang terjadi pada sistem kelistrikan dengan tepat. Hasil dari diagnosis ini merupakan pedoman dalam menentukan langkah-langkah perbaikan berikutnya.

Dalam melakukan pekerjaan diagnosis kendaraan, mahasiswa harus menguasai prinsip kerja sistem, dasar-dasar perbaikan, pembongkaran dan pemasangan komponen, pengujian sistem, pemeriksaan komponen sistem, diagnosis kerusakan atau gangguan sistem dan langkah-langkah perbaikan kendaraan dengan prosedur yang benar. Agar pekerjaan perbaikan efektif, maka seluruh komponen di atas harus dikuasai sepenuhnya, sehingga hasilnya juga akan sesuai yang diharapkan dan sebaliknya. Diagnosis kerusakan/gangguan sistem sebagai salah satu komponen penting dalam proses perbaikan kendaraan, maka kemampuan diagnosis yang tinggi mutlak diperlukan bagi mahasiswa. Mahasiswa harus terbiasa dengan pola pikir analitis terhadap berbagai kasus kerusakan/ gangguan pada kendaraan, sehingga berbagai bentuk kasus kerusakan/ gangguan sistem pada kendaraan dapat dipecahkan dan dapat diperbaiki dengan prosedur yang benar.

Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif mengalami proses yang cukup berat dalam belajar Diagnosis Kendaraan, terlebih lagi pada materi kelistrikan otomotif. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran pada mata kuliah ini memerlukan berbagai kompetensi dasar yang terkait dengan kelistrikan otomotif yang sifatnya abstrak. Banyak mahasiswa yang kurang/tidak membangun pemahaman “konsep-konsep dasar” diagnosis secara benar dan memadai, sehingga mereka banyak mengalami berbagai hambatan dalam belajar. Banyak konsep-konsep dasar yang kemudian dihubungkan dengan konsep lain untuk membentuk struktur kognitif terintegrasi yang diperlukan untuk menghadapi situasi baru. Informasi yang digunakan mahasiswa untuk membangun konsep dapat berasal dari dua metode,

yaitu metode deduktif dan induktif. Dengan kata lain metode *trial and error* yang selama ini banyak ditempuh bukan merupakan tuntutan kompetensi pada mata kuliah diagnosis kendaraan.

Dalam menentukan langkah perbaikan untuk menangani gangguan pada kendaraan seperti yang dilakukan oleh mekanik senior (atau selevel sesuai dengan organisasi bengkel), hal yang dilakukan terlebih dahulu adalah mendiagnosa gangguan agar sehingga dapat ditemukan gangguan dengan mudah dan cepat. Proses diagnosa pada bengkel akan lebih cepat karena didukung oleh pengalaman kerja diagnoser. Di samping itu pada berbagai pelatihan juga diberikan pelatihan diagnosis kendaraan. Sebagai media pendukung dan sekaligus menjadi materi, contoh-contoh gangguan yang muncul diberikan dalam bentuk *diagnosis chart*.

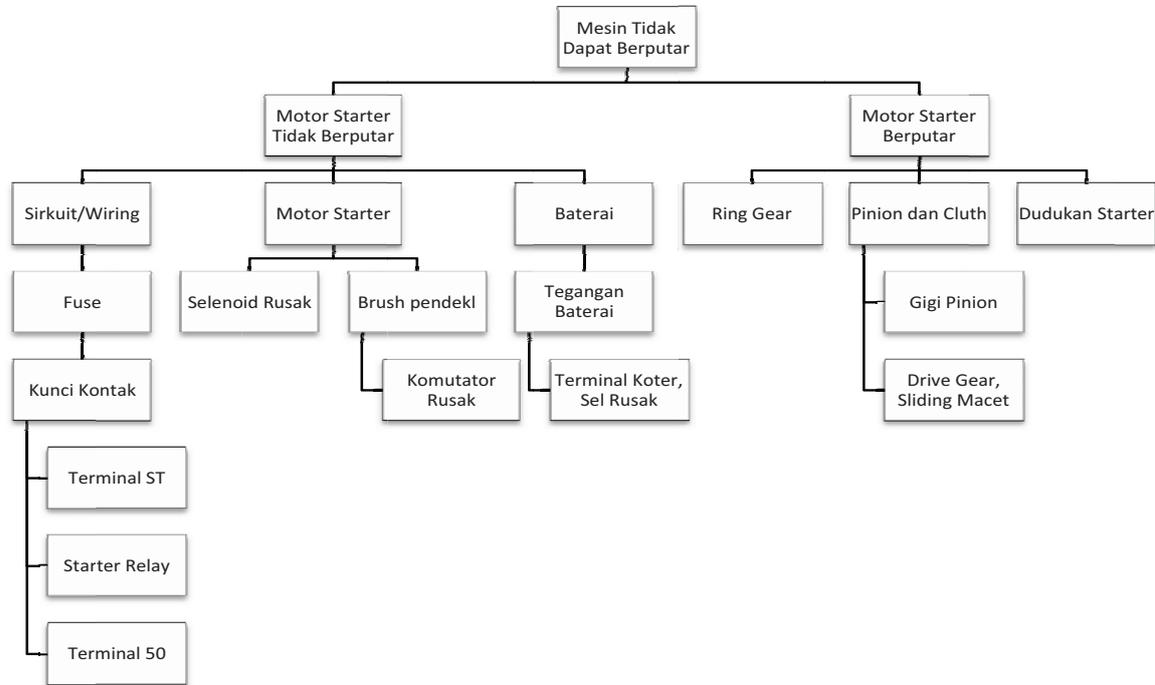
Kata “*chart*” berasal dari bahasa Inggris yang artinya diagram, bagan maupun tabel yang memuat detail informasi (Microsoft Encarta, 2009). Oleh karena itu *diagnosis chart* berisi visualisasi alur proses diagnosis untuk mengidentifikasi, menemukan dan menyelesaikan suatu masalah. Bentuk dasar dari *diagnosis chart* ini adalah diagram alir yang apabila diikuti dengan benar dapat membantu untuk memahami tahapan dan langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk menyelesaikan suatu masalah dari suatu sistem dalam kendaraan. Selain dalam bentuk dasar, *diagnosis chart* dapat pula disertai dengan uraian singkat yang berisi deskripsi diagnosis dan beberapa penjelasan alternatif (kemungkinan) penyebab gangguan.

Pola-pola alur yang tersusun secara sistematis dalam *diagnosis chart* dapat memberi stimulus untuk membangun kerangka logis dalam setiap penyelesaian permasalahan. Dengan diagram tersebut, segala permasalahan dapat diidentifikasi, kemudian dianalisis untuk mengetahui faktor-faktor penyebab dari permasalahan tersebut. Dengan informasi tentang faktor-faktor penyebab tersebut, maka tentunya lebih mudah untuk menyimpulkan penyebab utama permasalahan dan mengambil keputusan untuk melakukan tindakan pemecahan masalah yang dihadapi.

Dari pengertian di atas, *diagnosis chart* dapat diartikan sebagai panduan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan cara/metode hirarkhis sebab-akibat untuk memperoleh informasi-informasi yang kuat tentang faktor penyebab suatu kasus. Dengan

alur hirarkhis sebab-akibat tersebut, kasus dapat diidentifikasi, dianalisis faktor sebab-akibat terjadinya suatu kasus, dan hasilnya kemudian mempermudah dalam menyimpulkan atau menentukan faktor-faktor penyebab terjadinya suatu

kasus dengan mengamati berdasarkan gejala-gejala yang muncul. Beberapa wujud *diagnosis chart* di bidang otomotif dapat dijumpai misalnya pada buku manual servis kendaraan, dapat pula disusun sendiri seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagnosis Charts

Umumnya dalam service manual terdapat *diagnosis chart* yang disesuaikan dengan jenis dan klasifikasi kendaraannya. Dengan demikian *diagnosis chart* yang ada pada sebuah servis manual kendaraan belum tentu dapat diaplikasikan pada kendaraan lain, meskipun secara konsep dan tema yang sama masih terdapat kesamaan. Kondisi ini disebabkan oleh perbedaan spesifikasi, model atau desain dalam sistem dan tata letak dalam kendaraan. Dengan demikian untuk kepentingan media pembelajaran khususnya dalam penelitian ini *diagnosis chart* perlu disusun secara khusus menyesuaikan dengan spesifikasi/ ketersediaan media praktik di bengkel otomotif, tingkat kesulitan dan mengacu kepada kondisi gangguan aktual pada kendaraan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diperoleh kerangka pikir sebagai berikut: (a) Untuk mengajarkan keterampilan teknik semakin banyak waktu untuk melakukan latihan semakin baik dan semakin sedikit waktu untuk melakukan latihan semakin kurang baik, (b) Diagnosis kerusakan/gangguan sistem sebagai salah satu komponen penting dalam proses perbaikan kendaraan, maka kemampuan diagnosis yang

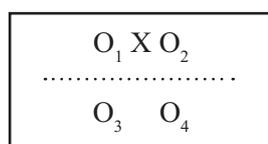
tinggi mutlak diperlukan bagi mahasiswa, (c) Dalam melakukan pekerjaan diagnosis kendaraan, mahasiswa harus menguasai prinsip kerja sistem, dasar-dasar perbaikan, pembongkaran dan pemasangan komponen, pengujian sistem, pemeriksaan komponen sistem, diagnosis kerusakan atau gangguan sistem dan langkah-langkah perbaikan kendaraan dengan prosedur yang benar. Agar pekerjaan perbaikan efektif, maka seluruh komponen di atas harus dikuasai sepenuhnya, sehingga hasilnya juga akan sesuai yang diharapkan dan sebaliknya, (d) Mahasiswa harus terbiasa dengan pola pikir analitis terhadap berbagai kasus kerusakan/gangguan pada kendaraan, sehingga berbagai bentuk kasus kerusakan/gangguan sistem pada kendaraan dapat dipecahkan dan dapat diperbaiki dengan prosedur yang benar, (e) Dalam melakukan pekerjaan perbaikan sistem kelistrikan, seorang mahasiswa otomotif harus memiliki kemampuan diagnosis yang tinggi, agar dapat mendeteksi penyebab kerusakan secara tepat. Bila pekerjaan perbaikan yang dilakukan sesuai dengan diagnosis yang tepat maka proses perbaikan akan lebih efektif dan efisien dan hasilnya juga akan sesuai yang

diharapkan dan sebaliknya, (f) *Diagnosis chart* berisi visualisasi alur proses diagnosis kerusakan sistem dan disertai *Deskripsi Diagnosis* dan beberapa alternatif (kemungkinan) penyebab gangguan, dan (f) Penggunaan *diagnosis chart* secara intensif dalam kegiatan pembelajaran dapat memberi stimulus untuk membangun kerangka logis dalam setiap permasalahan.

Secara garis besar tujuan utama dari penelitian pengajaran ini yaitu untuk mengetahui perbedaan kemampuan mahasiswa dalam diagnosis sistem kelistrikan kendaraan bermotor antara mahasiswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan *diagnosis chart* dengan yang tanpa menggunakan *diagnosis chart* pada praktik Diagnosis Kendaraan bagian Listrik Otomotif di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNY. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: "Hasil belajar mahasiswa dalam praktik diagnosis kendaraan sistem kelistrikan yang menggunakan media *diagnosis chart* lebih baik dibandingkan dengan yang tidak menggunakan media *diagnosis chart*".

## METODE

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan *non equivalent control group design*, dimana kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Pengontrolan/pembatasan interaksi antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol secara penuh tidak dapat dilakukan karena dalam praktik belajar mengajar maupun di luar pembelajaran mahasiswa dapat saling berinteraksi satu sama lain atau dengan lingkungannya. Meskipun demikian pengontrolan kualitas hasil (validitas internal) dilakukan dengan cara memberikan perlakuan pada kelompok eksperimen pada rentang waktu sesudah pembelajaran kelompok kontrol selesai melaksanakan pembelajaran. Dengan demikian interaksi antar kelompok tidak mempengaruhi hasil penelitian. Adapun desain penelitian yang digunakan digambarkan sebagai berikut (Sugiyono, 2005: 89).



Keterangan :

$O_1$  = Pretest kelompok perlakuan

$X$  = *Diagnosis chart*

$O_2$  = Post test setelah perlakuan

$O_3$  = Kelompok Kontrol

$O_4$  = Kelompok Kontrol

Populasi penelitian adalah mahasiswa Teknik Otomotif peserta mata kuliah Diagnosis Kendaraan pada semester Gasal 2012/2013. Sampel penelitian ditentukan peneliti yaitu dua rombongan belajar, yaitu Kelas D1 sebagai kelompok kontrol, dan Kelas D2 sebagai kelompok eksperimen. Perkuliahan praktik Diagnosis kelistrikan otomotif dilaksanakan dalam empat kali pertemuan dalam setiap group praktik. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui peninjauan awal kemampuan kelompok kelas yang dilakukan awal perkuliahan melalui observasi dan diskusi yang dilaksanakan sekaligus pada saat pembimbingan praktik. Pada akhir pertemuan (ke-empat), akan dilakukan tes praktik untuk mengetahui pencapaian hasil belajar mahasiswa.

Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan statistik uji-t (*independent sample t-test*). Teknik ini digunakan untuk mengetahui apakah hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dibanding dengan prestasi kelas kontrol akibat beda perlakuan yang diterapkan. Sebelum pengujian dengan teknik ini terlebih dahulu diawali dengan beberapa uji persyaratan analisis, seperti uji normalitas dan uji homogenitas kedua kelompok dengan teknik-teknik uji statistik yang sudah lazim, yaitu dengan Uji Kolmogorof-Smirnof dan Uji- F.

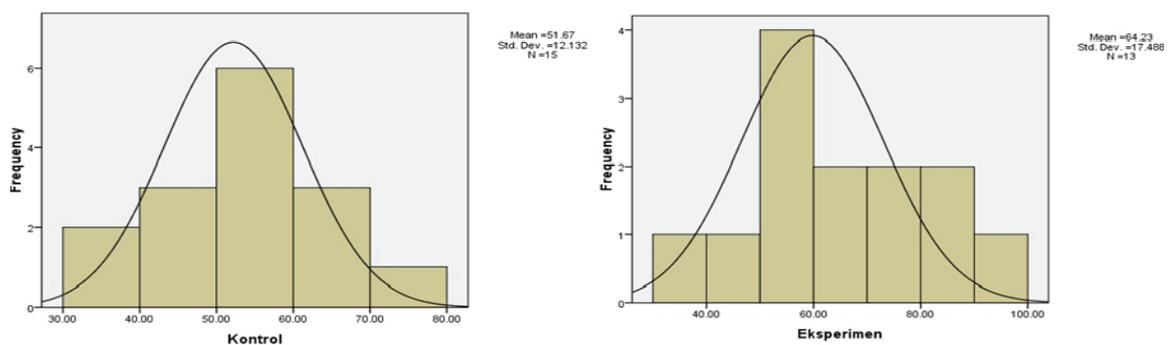
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkuliahan praktik Diagnosis Kendaraan dilaksanakan dengan terlebih dahulu memberikan penjelasan prosedur diagnosis yang harus dilaksanakan mahasiswa sehingga dalam menyelesaikan latihan-latihan diagnosis tidak dilaksanakan dengan metode *trial and error*. Di samping metode diagnosis, penjelasan tentang tata cara pengisian instrumen lembar jawab juga dijelaskan dan diujicobakan dengan metode kelompok.

Pola pembelajaran yang diterapkan secara umum, baik pada kelas eksperimen maupun kontrol adalah: (a) Tagihan individual, di awal praktik mahasiswa mengumpulkan rangkuman sistem kelistrikan yang akan dipelajari (tulis

tangan), tindak lanjut dari penugasan pertemuan sebelumnya, (b) Pola belajar praktik memanfaatkan sumber belajar pelatihan obyek dan sumber pustaka (buku manual), dan (c) Praktik dalam kelompok kecil, dan bertahap individual, diskusi dalam kelompok besar. Perlakuan tambahan yang khusus diberikan pada kelas eksperimen untuk menerapkan *diagnosis chart* dalam diagnosis kelistrikan adalah: (a) Perlakuan umum ditambah diskusi pemecahan masalah melalui pembuatan chart untuk *trouble shooting*, dan (b) Chart dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan pembuktian

hasil analisis. Baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mempelajari materi yang sama, yaitu praktik menemukan permasalahan, melakukan analisis kemungkinan penyebab masalah, melakukan pengukuran dan pemeriksaan untuk membuktikan analisis, dan menyimpulkan akar sumber masalah dari contoh-contoh gangguan yang diberikan pada obyek praktik. Materi kelistrikan yang diberikan meliputi sistem sistem pengisian dan sistem starter. Hasil penelitian secara ringkas dapat dilihat pada uraian berikut ini.



Gambar 3. Dispersi Data Penelitian

Berdasarkan Gambar 3, secara umum penerapan *diagnosis chart* pada pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Rerata hasil belajar yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 64,23; lebih baik 24,31% daripada hasil belajar kelas kontrol yang mencapai rerata 51,67.

Sebelum data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan teknik uji statistik yang relevan (uji-t), maka terlebih dahulu diuji prasyarat

analisisnya, yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas sebaran dilakukan dengan menggunakan analisis Kolmogorof-Smirnof dengan bantuan program SPSS *release* 17.00. Hasil uji normalitas sebaran menunjukkan bahwa sebaran data penelitian berdistribusi normal dengan  $Z_{ks} = 0,587$  ( $p > 0,05$ ) untuk kelas eksperimen dan  $Z_{ks} = 0,599$  ( $p > 0,05$ ) untuk kelas kontrol. Hasil uji normalitas sebaran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Sebaran

Kelompok	KS-Z	p	Kategori
Kelas Kontrol	0,599	0,866	Normal
Kelas Eksperimen	0,587	0,881	Normal

Dengan demikian maka dapat disimpulkan data nilai kedua kelompok sampel tersebut semuanya berdistribusi normal. Selanjutnya untuk menguji homogenitas data kedua kelompok sampel tersebut digunakan uji-F dengan bantuan program SPSS *release* 17.00. Hasil uji probability varians kedua variabel sama, yaitu 0,142 ( $p > 0,05$ ). Meskipun demikian hasil uji-F menunjukkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $4,990 > 4,23$ ). Dengan demikian rata-

rata populasi kedua variabel adalah tidak sama, dan hasil tersebut menentukan parameter yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis.

Hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

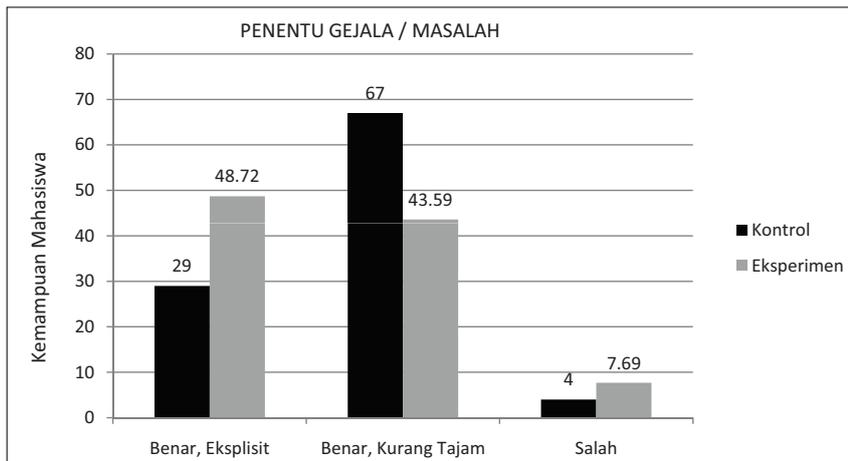
Dalam hal ini  $\mu_1 =$  hasil belajar kelas eksperimen

$\mu_2 =$  hasil belajar kelas kontrol

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan *independent sample t-test* dengan bantuan program SPSS *release 17.00*. Oleh karena berdasarkan uji prasyarat diketahui kondisi data yang tidak homogen ( $F > 0,05$ ), maka nilai dipilih hasil uji-t pada bagian *equal variances assumed*. Setelah data dimasukkan ke dalam program tersebut di atas, didapatkan harga  $t_{hitung} = 0,034$  ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil ini dapat ditarik simpulan untuk menolak  $H_0$  dan menerima  $H_a$ , yaitu: "Terdapat perbedaan kemampuan

mahasiswa dalam diagnosis kendaraan sistem kelistrikan antara mahasiswa yang menggunakan diagnosis chart dengan yang tidak menggunakan diagnosis chart pada praktik Diagnosis Kendaraan bidang Kelistrikan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNY".

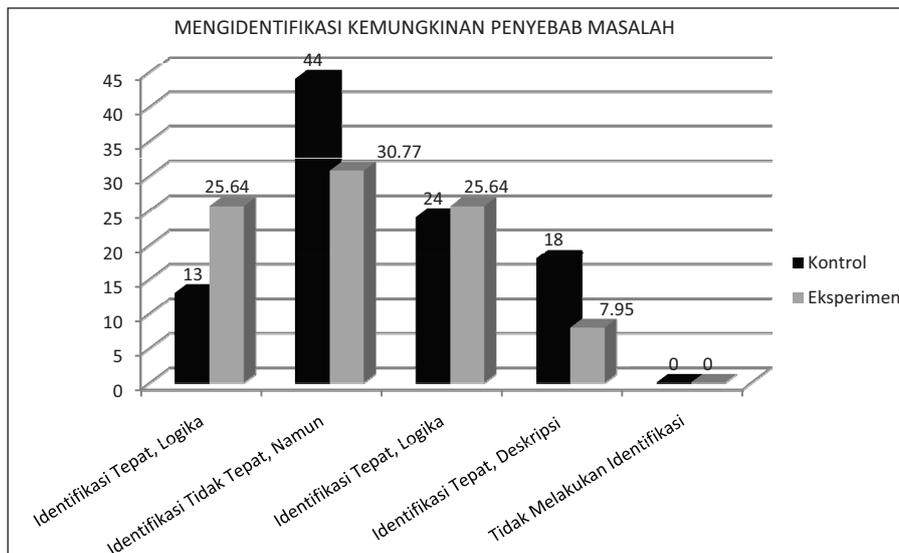
Perbedaan hasil belajar tersebut dapat dicermati pada masing-masing tahapan yang berhasil ditingkatkan oleh penggunaan *diagnosis chart* sebagaimana terlihat pada grafik di bawah ini.



**Gambar 4. Perbedaan Kemampuan Menentukan Gejala Masalah**

Berdasarkan Gambar 4 terlihat secara jelas kemampuan mahasiswa pada kelompok eksperimen untuk menentukan/mendeskrripsikan gejala masalah dengan lebih akurat (sebesar 48,72%), menggunakan istilah dan kalimat-kalimat yang lebih operasional dibandingkan mahasiswa pada kelompok kontrol (29%). Kemampuan ini

secara umum merupakan kontribusi dari hasil olah pikir, kemandirian belajar dan inisiatif selama mahasiswa belajar mendiagnosis sistem kelistrikan memanfaatkan *diagnosis chart* dimana kesempatan dan pola belajar semacam ini tidak dikondisikan pada mahasiswa kelompok kontrol.

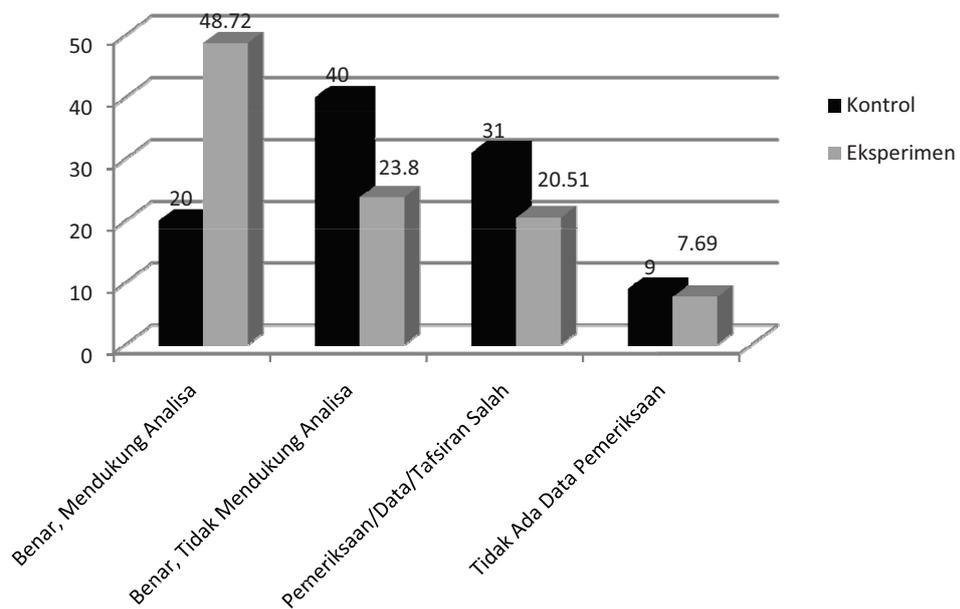


**Gambar 5. Perbedaan Kemampuan Analisis Kemungkinan Penyebab Masalah**

Penggunaan *diagnosis chart* menunjukkan efektivitas kerja dari mahasiswa dalam menganalisis dan mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah. Hal ini terlihat dari lebih tingginya prosentase mahasiswa pada kelompok eksperimen yang mampu mengidentifikasi dengan tepat disertai logika teoritis yang lebih baik (25,64% berbanding 13% pada hasil identifikasi pada kelompok kontrol), dan sekaligus penurunan kesalahan mengidentifikasi meskipun disertai

dengan logika teori yang baik, pada kelompok eksperimen sebesar 30,77% berbanding 44% pada kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode *diagnosis chart* dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis kemungkinan penyebab masalah berbasis gejala yang ada, dan mengurangi kemungkinan mahasiswa melakukan analisis secara teoritis (coba-coba).

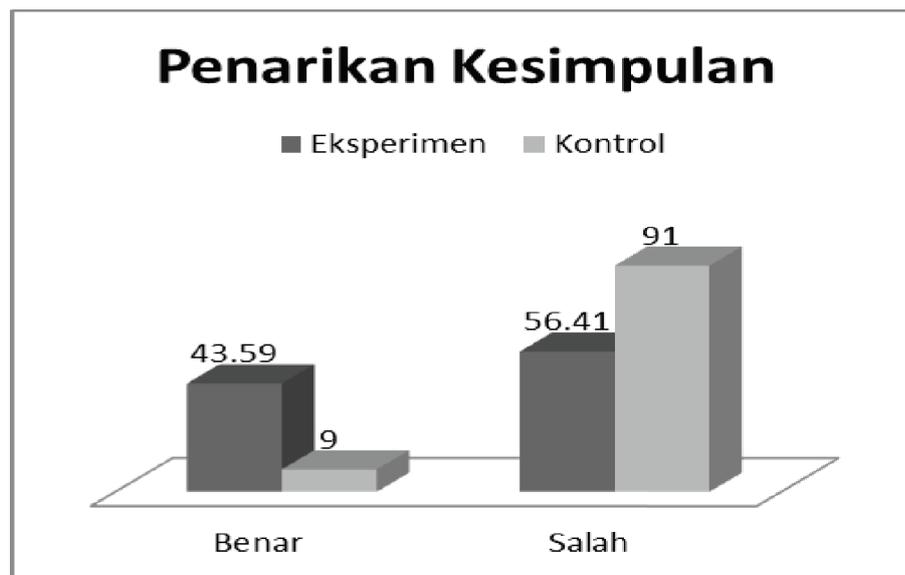
### PEMBUKTIAN DAN HASIL PEMERIKSAAN



Gambar 6. Perbedaan Kemampuan Membuktikan Hasil Analisis

Gambar 6 menunjukkan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam memutuskan dengan efektif bagian-bagian sistem yang harus diperiksa, sekaligus akurasi kebenaran hasil pemeriksaannya (48,72% pada kelas eksperimen berbanding 20% pada kelas kontrol). Demikian pula terlihat penurunan pemeriksaan yang dilakukan oleh mahasiswa kelompok eksperimen pada bagian-bagian sistem yang tidak mendukung analisis (23,08% berbanding 40% pada kelompok kontrol). Hal yang sama juga terlihat pada penurunan

frekuensi terjadinya kesalahan dalam pembacaan hasil pemeriksaan maupun penginterpretasian data hasil pemeriksaan oleh mahasiswa pada kelompok eksperimen (20,51% dibandingkan 31% pada kelompok kontrol). Ketiga hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *diagnosis chart* mampu meningkatkan kemampuan pembuktian hasil analisis mahasiswa, mengurangi jumlah pekerjaan yang tidak perlu dan mengurangi kesalahan pemeriksaan maupun penafsiran hasil pemeriksaan mahasiswa pada praktik diagnosis kelistrikan.



**Gambar 7. Perbedaan Kemampuan Menarik Simpulan**

Berdasarkan Gambar 7, penggunaan *diagnosis chart* meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk mengakhiri pekerjaan diagnosis, yaitu memperoleh simpulan yang lebih baik. Hal ini terlihat pada banyaknya prosentase mahasiswa yang mampu membuat simpulan yang benar pada kelompok eksperimen (43,59% berbanding 9% pada kelompok kontrol), dengan demikian terjadi penurunan prosentase mahasiswa yang membuat simpulan salah.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan diagnosis sistem kelistrikan mahasiswa pada semua tahapan, hasil belajar mahasiswa belum memuaskan. Beberapa faktor yang menjadi kendala selama pelaksanaan praktik diagnosis sistem kelistrikan kendaraan baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol antara lain: Pertama, penguasaan teori kelistrikan, dimana teori kelistrikan otomotif harus difahami secara mendalam oleh mahasiswa agar kompetensi diagnosis kelistrikan dapat dilatih dan dikuasai dengan baik. Kondisi aktual yang dihadapi oleh pengajar/dosen adalah justru mahasiswa masih banyak yang belum dapat mengaplikasikan konsep-konsep dasar dalam sistem yang akan dibahas, misalnya sistem pengisian (*charging system*). Selama pelaksanaan praktik ditemui banyak mahasiswa yang masih belum memahami dengan baik tentang konsep regulasi tegangan, identifikasi regulator (pada sistem konvensional), *wiring diagram*, dan cara kerja sistem pengisian. Kondisi ini merupakan faktor penghambat

kelancaran pembelajaran, berdasarkan hasil penelitian terlihat dari masih banyaknya mahasiswa yang menentukan gejala masalah dengan tidak tajam ataupun salah menentukan gejala, mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dengan logika teori yang tidak tepat ataupun salah mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah. Kedua, kemampuan penggunaan alat ukur. Data aktual diperlukan untuk membuktikan hasil analisis dan melakukan penarikan simpulan dalam pekerjaan diagnosis. Tanpa data pemeriksaan yang benar, simpulan diagnosis akan salah. Kendala yang banyak muncul adalah banyak mahasiswa yang belum menguasai penggunaan alat-alat ukur dengan tepat. Sebagai contoh yang dapat dikemukakan adalah penggunaan multitester atau AVO-meter. Masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam pemilihan skala pengukuran yang tepat, kesalahan dalam pembacaan dan juga prosedur pengukuran. Kondisi ini tentu saja akan mengakibatkan mahasiswa memperoleh data yang tidak tepat, kurang akurat, dan pada akhirnya akan memberikan diagnosa yang salah.

Di samping penguasaan materi prasyarat, kemampuan penggunaan alat ukur dan tingkat ketelitian yang lebih baik perlu menjadi perhatian sehingga proses diagnosis berlangsung melalui tahap-tahap berpikir dengan dilandasi logika teoritik yang benar dan data pemeriksaan yang benar, sehingga menghasilkan simpulan yang benar pula.

## SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan simpulan sebagai berikut: (1) Penggunaan *diagnosis chart* pada diagnosis sistem kelistrikan kendaraan meningkatkan hasil belajar mahasiswa, terlihat dari peningkatan rerata nilai sebesar 24,31% pada kelas yang diberi perlakuan dengan *diagnosis chart* dibandingkan hasil belajar pada kelas yang tidak diberi perlakuan dengan *diagnosis chart* dan (2) Penggunaan *diagnosis chart* pada diagnosis sistem kelistrikan kendaraan meningkatkan kemampuan diagnosis mahasiswa, terlihat dalam : (a) meningkatnya kemampuan menentukan gejala masalah dengan benar dan pengungkapan yang lebih eksplisit, (b) meningkatnya kemampuan mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dengan benar dan didasari logika teoritik yang benar, (c) meningkatnya kemampuan pembuktian hasil analisis melalui pemeriksaan dan pengukuran yang benar, sehingga mengurangi pekerjaan pemeriksaan yang tidak diperlukan, dan (d) meningkatnya kemampuan penarikan simpulan yang benar dari hasil pembuktian analisis yang dilakukan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Herminarto Sofyan. 1986. *Pengaruh Soft Talk terhadap Kemampuan Praktik Otomotif Mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif FPTK IKIP Yogyakarta*. Tesis. Jakarta: IKIP Jakarta.
- Microsoft Encarta. 2009. *Encarta Dictionaries*. Microsoft, Inc.
- Poerwodarminto, W.J.S. 1985. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sutiman, dkk. 2011. *Pengaruh Penggunaan Fishbone Cards terhadap Prestasi Belajar Matakuliah Praktik Diagnosis Sistem Kelistrikan*. Laporan Penelitian. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.