

MISKONSEPSI TRANSMISI MOBIL DAN PEMECAHANNYA MENGUNAKAN PEMBELAJARAN PETA PIKIRAN PADA KOMPETENSI MEMELIHARA TRANSMISI MOBIL SISWA SMK

Andika Bagus Nur Rahma Putra
Amat Mukhadis
Syarif Suhartadi

Abstrak: Tujuan penelitian mendeskripsikan pemahaman dan faktor penyebab terjadinya miskonsepsi, serta bentuk pemecahannya melalui pengembangan pada transmisi mobil pada siswa. Digunakan rancangan penelitian *mix method* dengan metode kuasi eksperimen. Sampel penelitian terdiri atas 154 siswa di SMK Negeri Kabupaten Malang. Teknik pengambilan data menggunakan observasi, *in-depth interview*, survei, dan *test*, dengan analisis deskriptif kualitatif dan *t-test*. Hasil penelitian: (1) miskonsepsi terjadi pada konstruksi transmisi mobil, mekanisme kerja, kerusakan yang sering terjadi, fungsi komponen, *gear ratio*, dan jenis transmisi *selective gear*; (2) penyebab miskonsepsi ditemukan karena faktor internal dan eksternal dan (3) pembelajaran peta pikiran efektif sebagai alternatif pemecahan miskonsepsi.

Kata-kata Kunci: miskonsepsi, *mind mapping*, transmisi mobil, faktor penyebab miskonsepsi

Abstract: *Misconceptions of Car Transmission and the Alternative Solutions Using the Learning Mind Map on the Car Transmission Maintenance Competency of Vocational High School Students.* The purpose of the study is to: (1) describe the occurrence of students' misconceptions on car transmissions, and its causes, (2) describe the effectiveness of mind maps as an alternative to solve the misconceptions. The design of the research use the mix method to solve the research purpose of: (1) while for the purpose of the number; (2) uses the method of quasi-experiments. The samples of the study is 154 students SMK Negeri in Kabupaten Malang. The results showed that: (1) misconceptions occur in the construction of car transmissions, the working mechanisms, the frequently damages, the functions of the components, the gear ratio, and the transmission type of selective gear; The causes of the misconceptions comes from internal/students and external factors; and (2) mind map learning is effective as an alternative solution to the students' misconceptions on car transmissions.

Keywords: *misconceptions, mind mapping, car transmission, causes misconceptions*

Hasil survei *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers* (OMVM) menunjukkan bahwa lebih dari 833 juta mobil digunakan di dunia, Indo-

Andika Bagus Nur Rahma Putra adalah Mahasiswa Pascasarjana Universitas Negeri Malang. Email: andickabagus@gmail.com. Amat Mukhadis dan Syarif Suhartadi adalah Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Alamat Kampus: Jl. Semarang No. 5 Malang 65145.

nesia masuk dalam Negara dengan pengguna kendaraan yang terbesar (Mahadeokar dan Choudhary, 2014). Transmisi mobil merupakan cabang ilmu sistem pemindah tenaga mobil (*chasis*) yang menjadi dasar bagi perkembangan dunia otomotif. Perkembangan dunia transportasi (otomotif) tidak hanya dalam bidang *thermodynamical engineering*, namun juga sudah masuk pada bidang *electrical engineering* (Mukhadis, 2013).

Terkait dengan transmisi mobil sebagai dasar dari ilmu sistem pemindah tenaga (*chasis*), maka materi transmisi mobil menjadi inti dan *power* dari bahasan materi di sekolah kejuruan. Pada Pembelajaran transmisi mobil di SMK hendaknya diprogram secara *dinamical*, yaitu konsep transmisi mobil disajikan secara utuh dan hubungan antar konsep disajikan secara jelas sehingga mudah dipahami. Tolak ukur dampak pembelajaran perlu dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mencakup *direct-effect* maupun *undirect-effect* pembelajaran (Mukhadis, 2014). Selain dianggap bersifat rumit dan kompleks, materi transmisi mobil bersifat mendetail. Konsep-konsep transmisi mobil yang dipahami tidak benar (terjadi miskonsepsi) telah diidentifikasi oleh beberapa ahli dalam bidang pendidikan. Miskonsepsi transmisi mobil yang terjadi dapat bersumber dari siswa, buku ajar, maupun guru (Crowe dan Sheppard, 2011; Mahadeokar dan Choudhary, 2014). Miskonsepsi akan lebih sedikit terjadi jika siswa mampu mendekonstruksi dan merekonstruksi pengetahuannya menggunakan pemikiran kritis dan juga penalaran logis, sehingga penguasaan konsep siswa dapat ditingkatkan sekalipun banyak diberikan instruksi berkualitas tinggi.

Miskonsepsi pada siswa dapat terjadi pula karena materi atau konsep yang dipelajarinya kurang diminati, ataupun tidak sesuai dengan perkembangan kognitifnya (Roini, 2012). Materi transmisi

mobil di SMK yang disajikan menggunakan pendekatan sejarah menyebabkan materinya terpisah-pisah, terputus-putus, dan miskin pola (Sadam, 2014). Selain itu, miskonsepsi dapat terjadi karena pemilihan strategi pembelajaran dan pelaksanaannya oleh guru yang tidak tepat. Tingkat kebenaran penyampaian materi atau konsep transmisi mobil kepada siswa dipengaruhi oleh tingkat pemahaman guru terhadap materi atau konsep tersebut (Wang, 2015). Dikemukakan oleh Gellman dan Galls (dalam Roini, 2012), bahwa prestasi siswa dapat terhambat karena siswa tersebut mengalami miskonsepsi. Ditegaskan pula oleh Shaw, dkk. (2008) bahwa apabila miskonsepsi terjadi pada konsep awal maka dapat berakibat destruktif pada kemampuan akademik selanjutnya.

Pembelajaran transmisi mobil pada siswa SMK yang memberdayakan berpikir siswa dapat dilakukan dengan pendekatan konsep. Mukhadis (2014) menjelaskan bahwa sifat dapat dan terbiasa belajar ini merupakan bentuk *embrio* dari upaya menciptakan budaya belajar mengajar (*learning culture*). Putra (2014) menjelaskan bahwa melalui pembelajaran peta konsep pemahaman pebelajar yang bersifat konseptual dapat dibangun, sehingga siswa akan memiliki kemampuan cara berfikir tinggi (*high order thinking*). Hasil observasi di SMK Negeri dengan program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Otomotif) di Kabupaten Malang menunjukkan bahwa terdapat beberapa masalah utama, yaitu: (1) rendahnya nilai hasil belajar mata pelajaran sistem pemindah tenaga (*chasis*) materi memelihara transmisi; (2) terdapat banyak kesalahan konsep (miskonsepsi) pada mata pelajaran sistem pemindah tenaga materi; (3) belum lengkapnya *instrument* pembelajaran (RPP) mata pelajaran sistem pemindah tenaga (*chasis*) materi memelihara transmisi; dan (4) para siswa tidak memiliki catatan yang relevan pada mata

pelajaran sistem pemindah tenaga (*chassis*) materi memelihara transmisi yang dapat digunakan untuk belajar. Masalah lain yang disampaikan oleh para guru sistem pemindah tenaga adalah pada kegiatan pembelajaran. Mereka belum menemukan metode yang sesuai digunakan untuk mengelola pembelajaran materi transmisi mobil tersebut. Kegiatan pembelajaran di (SMK) hendaknya harus mencerminkan komunikasi multi arah yang optimal antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa yang lainnya, tidak semata-mata pemberian informasi searah tanpa mengembangkan kemampuan mental, fisik dan penampilan diri (Khairullina, 2015). Pendidikan kejuruan khususnya, berfungsi sebagai wahana dalam upaya memfasilitasi berkembangnya proses kreasi yang diharapkan mengarah pada menghasilkan sebuah produk (Mukhadis, 2013). Oleh karena itu diperlukan suatu perbaikan proses pembelajaran yaitu melakukan sistem pembelajaran kooperatif. Metode pembelajaran kooperatif yang tepat di gunakan di sekolah kejuruan memiliki banyak model, salah satu model yang tepat adalah pembelajaran model peta pikiran (*mind mapping*).

Peta pikiran (*mind mapping*) merupakan cara termudah untuk melakukan *precipitation* informasi ke dalam otak dan mengambil informasi dari otak (Buzan, 2012; Putra, 2014). De Porter dan Hernacky (2008) mengatakan bahwa peta pikiran (*mind mapping*) merupakan metode mencatat secara menyeluruh dalam satu halaman. Mahadeokar dan Choudhary (2014) menjelaskan bahwa peta pikiran (*mind mapping*) memiliki banyak manfaat, yaitu membantu dalam hal mengingat, mendapatkan ide, menghemat waktu, berkonsentrasi, dan mengatur pikiran dalam menuangkan imajinasi yang tentunya memunculkan kreativitas. Hal ini sesuai dengan kompetensi mata pelajaran transmisi mobil yang diajarkan di SMK. Metode peta pikiran (*mind mapp-*

ing) mengajarkan untuk mencatat dengan menggunakan gambar dan warna yang menarik. Tujuan penelitian adalah untuk mengungkap dan mendeskripsikan pemahaman dan faktor penyebab terjadinya miskonsepsi, serta bentuk pemecahannya melalui pengembangan pada transmisi mobil pada siswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed method*, dengan rancangan *sequential exploratory strategy*. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data kualitatif, kemudian diikuti dengan pengumpulan data kuantitatif. Pengambilan data dengan metode kualitatif dilakukan dengan observasi dan wawancara mendalam. Data yang diperoleh dari metode kualitatif yaitu dalam bentuk: (1) persentase pada pemahaman konsep transmisi mobil, (2) kesesuaian konsep dan/atau subkonsep transmisi mobil yang mengalami miskonsepsi pada guru dan siswa, pembelajaran konvensional, dan peta pikiran (*mind mapping*), dan (3) faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa. Pengumpulan data dengan metode kuantitatif dilakukan dengan eksperimen semu. Data yang diperoleh dari metode kuantitatif adalah: (1) data pemahaman konsep (*test*) transmisi mobil siswa pada model pembelajaran yang selama ini berlangsung, dan peta pikiran (*mind mapping*), dan (2) uji efektivitas produk.

Penelitian dilakukan dengan melakukan tes kemampuan awal siswa kelas XI TKR sebanyak 154 orang. Selanjutnya dilakukan studi dokumentasi dan wawancara mendalam kepada kelompok siswa yang mengalami miskonsepsi. Setelah itu dilakukan penyebaran angket dan wawancara mendalam dengan guru kelas XI TKR sebanyak 9 orang. Tahap selanjutnya melakukan pengembangan perangkat pembelajaran berpendekatan peta pikiran (*mind mapping*). Perangkat tersebut beru-

pa RPP, *handout*, dan soal tes transmisi manual mobil. Pada tahap akhir dilakukan eksperimen semu untuk melihat efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Eksperimen dilakukan dengan membagi kelas kontrol (29 siswa) dan kelas eksperimen (30 siswa). Sebelumnya dilakukan tes kemampuan awal siswa, dan uji kemampuan akhir siswa dilakukan dengan uji statistik *t-test* untuk menginterpretasikan hasil pada uji beda efektivitas pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berpendekatan peta pikiran (*mind mapping*).

HASIL

Hasil penelitian memaparkan temuan penelitian yang meliputi profil miskonsepsi tentang materi transmisi manual mobil pada siswa, deskripsi tentang faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada materi transmisi manual mobil, hasil pengembangan model pembelajaran *mind mapping* (perangkat pembelajaran), dan hasil uji efektivitas pembelajaran berpendekatan *mind mapping* sebagai alternatif masalah miskonsepsi pada materi transmisi manual mobil siswa SMK Negeri di Kabupaten Malang.

Hasil penelitian tentang konsep mengidentifikasi fungsi dan komponen

Tabel 1. Persentase Siswa yang Mengalami Miskonsepsi pada Konsep Fungsi dan Cara Kerja Transmisi Manual Mobil

Konsep yang ditelusuri	No. Soal	Persentase Kesalahan (%)
Fungsi-fungsi	2	60,40
Transmisi Mobil	3	77,90
Fungsi	6	91,60
Komponen	8	59,10
Transmisi Mobil	9	86,40
Gear Ratio	10	95,50
Transmisi Mobil	11	75,90
Jenis Transmisi	18	72,80
Selective Gear	20	88,90

transmisi mobil, dan mendiagnosis kerusakan pada transmisi mobil terjadi pada siswa kelas XI yang berasal dari seluruh sekolah. Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi di atas 50,00% untuk semua sekolah. Sembilan jenis miskonsepsi yang berhasil diidentifikasi pada materi mengidentifikasi fungsi dari transmisi mobil dan komponennya, dan delapan jenis miskonsepsi pada konsep memeriksa kerusakan pada transmisi mobil.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada konsep fungsi transmisi mobil terdapat dua soal yang terjadi miskonsepsi. Jenis miskonsepsi pada konsep tersebut yaitu transmisi berfungsi menghantarkan daya dari diferensial ke roda penggerak sebanyak 60,40% dan mendapatkan variasi momen bukan merupakan fungsi transmisi mobil sebanyak 77,90%. Pada konsep fungsi komponen transmisi mobil, jenis miskonsepsi yang terjadi yaitu fungsi *dog clutch* untuk mengubah putaran *synchronizer ring* sebanyak 91,60%; transmisi *case* berfungsi mengurangi gesekan antara permukaan komponen lain yang berputar sebesar 59,10%; dan *counter gear* dan *shaft* berfungsi untuk menghubungkan sekaligus memindahkan momen dari *input shaft* ke *output shaft* sebesar 86,40%. Pada konsep *gear ratio* transmisi mobil, jenis miskonsepsi yang terjadi yaitu *gear ratio* dapat diperoleh dari perbandingan ukuran *gear* sebesar 95,50% dan besar momen *shaft gear* kecil dan *gear* besar sama sebesar 75,50%. Selanjutnya pada konsep jenis transmisi *selective gear*, terdapat dua soal yang mengalami miskonsepsi yaitu: kekurangan utama dari transmisi mobil jenis *slidingmesh* adalah momen yang susah diukur sebanyak 72,80% dan karakteristik utama transmisi jenis *constantmesh* adalah memiliki konstruksi paling besar diantaranya transmisi jenis sebanyak 88,90%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada konsep konstruksi transmisi mobil terdapat tiga soal yang mengalami miskonsep-

Tabel 2. Hasil Identifikasi pada Materi Mendiagnosis Transmisi Manual Mobil

Konsep yang ditelusuri	No. Soal	Persentase Kesalahan (%)
Konstruksi	14	84,40
Transmisi Mobil	15	58,40
Mekanisme Kerja Transmisi Manual Mobil	16	85,10
Mekanisme Kerja Transmisi Manual Mobil	21	71,40
Kerusakan yang Sering Terjadi pada Transmisi Manual Mobil	22	57,10
	23	87,70
	24	63,70
	25	90,90

si, diantaranya yaitu: *main shaft* merupakan bagian yang berfungsi memindahkan putaran dari *input shaft* ke *main gear* sebesar 84,40%; pengoperasian transmisi mobil setiap tingkat kecepatan hanya boleh satu *gear* yang masuk karena setiap *main gear* memiliki *gear ratio* yang sama sebesar 58,40%; dan antara *main shaft* dengan *input shaft* dapat berputar bebas dikarenakan terhubung oleh *input shaft* sebesar 85,10%. Pada konsep mekanisme kerja transmisi manual mobil juga terdapat tiga soal yang mengalami miskonsepsi, yaitu: urutan proses pemindahan daya penggerak sebesar 71,40%; saat posisi netral urutan tenaga yang dipindahkan ke transmisi penggerak sebesar 57,10%; dan pada transmisi manual mobil, *gear* yang sudah masuk tidak boleh kembali ke posisi netral dengan sendirinya dikarenakan sebuah sistem yang disebut *fork shaft* sebesar 87,70%. Selanjutnya pada konsep kerusakan yang sering terjadi pada transmisi manual mobil, yaitu: penyebab transmisi manual mobil gaduh/kasar pada saat mundur yaitu bantalan pilot aus sebesar 63,70% dan apabila terjadi *seal pinion speedometer* bocor, *gasket* bocor, dan *box* atau rumah ekstensi retak, maka mengakibatkan transmisi gaduh/kasar pada saat mundur sebesar 90,90%.

Pengembangan perangkat pembelajaran transmisi manual mobil berpende-

katan *mind mapping* (peta konsep) merupakan tahap yang dilakukan sebelum eksperimen semu. Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan tersebut kemudian dilakukan validasi kepada ahli di bidang transmisi mobil dan pembelajaran. Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran dari ahli, perangkat siap digunakan pada eksperimen semu. Produk yang diserahkan berupa perangkat pembelajaran (RPP, *Handout*, dan soal *multiple-choice* transmisi mobil). Tabel 3 menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan memiliki tingkat kelayakan dan kesesuaian.

Data tes kemampuan awal ini diperoleh dari skor kemampuan awal yaitu sebelum mendapat perlakuan dengan pembelajaran menggunakan peta pikiran

Tabel 3. Hasil Uji Ahli Perangkat Pembelajaran

Aspek Model	Tingkat Validitas (%)	Keputusan
Organisasi Isi	75,00	VTR
Penekanan Isi Perangkat Pembelajaran	81,30	VTR
Kemanfaatan pada Pemecahan Masalah	87,50	VTR
Kekuatannya dalam Merangsang Siswa Membentuk Tujuan Belajar, Melakukan Evaluasi Diri, dan Kemandirian Belajar (Motivasi)	75,00	VTR
Pemberikan Situasi Pemecahan Masalah	83,00	VTR
Kegunaannya dalam Berkelanjutan Program dari Sistematis Urutan Pelajaran	87,50	VTR

*VTR = Valid Tanpa Revisi

(*mind mapping*). Data tes kemampuan awal ini dilakukan untuk mengetahui uji hipotesis *pre-test* yang sesuai dengan data yang akan dianalisis.

Tabel 4 menunjukkan bahwa t_{hitung} bernilai 1,108 dengan *sig.* 0,27 dan dapat diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan awal kelas eksperimen dan kontrol. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan uji-t.

Data tes kemampuan akhir ini diperoleh dari skor kemampuan akhir yaitu setelah mendapat perlakuan dengan pembelajaran menggunakan peta pikiran (*mind mapping*). Data ini digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan pada siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Nilai Awal

<i>t-test for Equality of Means</i>				
T	Df	Sig.	Mean Difference	Std. Error Difference
-1.108	57	.272	-1.848	1.668
-1.105	54.364	.274	-1.848	1.673

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji Nilai Akhir

<i>t-test for Equality of Means</i>				
T	Df	Sig.	Mean Difference	Std. Error Difference
7.634	57	.000	11.98276	1.56961
7.603	53.171	.000	11.98276	1.57598

Tabel 5 menunjukkan bahwa t_{hitung} bernilai 7,63 dengan *sig.* 0,00 dan dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan akhir kelas eksperimen dan kontrol.

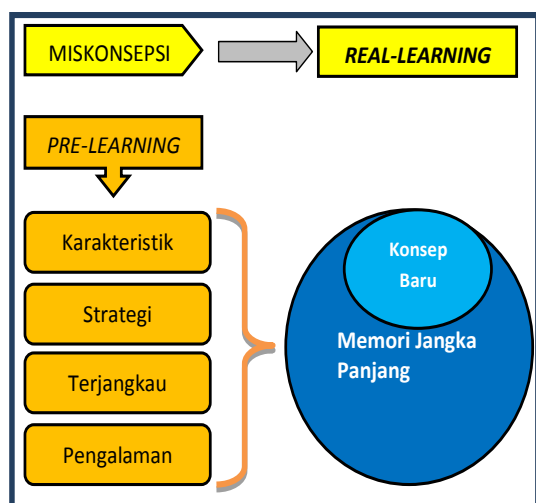
PEMBAHASAN

Pembahasan mengacu pada empat hal utama, yaitu: (1) kajian miskonsepsi pemahaman pada siswa, (2) miskonsepsi siswa pada materi transmisi mobil, (3) Pengaruh faktor-faktor penyebab miskonsepsi, dan (4) deskripsi keefektifan pem-

belajaran berpendekatan peta pikiran (*mind mapping*).

Kajian miskonsepsi pemahaman siswa dapat dijelaskan sebagai berikut. Hasil penelitian tentang konsep mengidentifikasi fungsi dan komponen transmisi mobil, dan mendiagnosis kerusakan pada transmisi mobil terjadi pada siswa Kelas XI yang berasal dari seluruh sekolah. Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi di atas 50,00% untuk semua sekolah. Sembilan jenis miskonsepsi yang berhasil diidentifikasi pada materi mengidentifikasi fungsi transmisi mobil dan komponennya, dan delapan jenis miskonsepsi pada konsep memeriksa kerusakan pada transmisi mobil. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan oleh Wang (2015) dalam kajiannya terhadap pendidikan vokasi mata pelajaran transmisi mobil yang menyatakan bahwa siswa sulit memahami tipe materi pada transmisi yang berkaitan dengan konsep lanjutan transmisi mobil.

Dalam konteks pembelajaran, informasi baru dapat diartikan sebagai konsep yang baru diterima siswa (Khairullina, 2015) atau ketika mengikuti kegiatan proses pembelajaran di kelas. Selanjutnya, konsep baru ini bertindak sebagai stimulus, sehingga perlu direspon dengan cara melakukan interaksi dengan konsep yang tersimpan pada memori jangka panjang (Suhartadi, 2011). Hasil interaksi ini membentuk konsepsi yang tersimpan dalam memori jangka panjang Gambar 1. Roini (2012) menyatakan memori jangka panjang menyimpan informasi yang akan digunakan dikemudian hari. Miskonsepsi yang dimiliki siswa dapat disebabkan oleh: (1) hasil pengamatan terhadap fenomena alam di sekitar siswa, kadang-kadang perasaan dapat menipu mereka dalam memahami fenomena tersebut, dan (2) konsep yang diajarkan tidak terjangkau oleh perkembangan mental siswa. Artinya, informasi yang berasal dari luar dan dalam kelas berpotensi sebagai sum-



Gambar 1. Kajian *Pre-Learning* dalam Miskonsepsi pada Pembelajaran

ber miskonsepsi, jika informasi yang dicerna siswa tidak menjadikan gambaran mental siswa menjadi benar.

Miskonsepsi sangat sulit diubah, karena setiap orang membangun pengetahuan persis dengan pengalamannya. Sekali seseorang telah membangun pengetahuan, maka tidak mudah untuk memberitahu bahwa hal tersebut salah dengan jalan hanya memberi tahu untuk mengubah miskonsepsi itu. Jadi cara untuk mengubah miskonsepsi adalah dengan jalan mengonstruksi konsep baru yang lebih cocok untuk menjelaskan pengalaman (Mukhadis, 2014).

Sejumlah miskonsepsi sangat sulit untuk diubah, walaupun telah diusahakan untuk menyangkalnya dengan penalaran yang logis dengan menunjukkan perbedaannya dengan pengamatan-pengamatan sebenarnya, yang diperoleh dari peragaan dan percobaan yang dirancang khusus untuk maksud itu (Khairullina, 2015). Jumlah siswa yang berpegang terus pada miskonsepsi cenderung menurun dengan bertambahnya umur mereka dan makin tingginya strata pendidikan mereka. Berdasarkan uraian di atas, dapat dinyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena kesalahan yang dilakukan seseorang dalam membangun konsepsi berdasarkan infor-

masi lingkungan pada fisik disekitarnya (Ibrahim, 2012) atau teori yang diterima. Oleh karena itu, miskonsepsi pada siswa terutama terjadi pada siswa ketika mengikuti kegiatan proses pembelajaran di kelas karena kesalahan mengasimilasi konsep dan merupakan hal yang baru bagi siswa tersebut. Kesimpulan ini mendukung pendapat Duit dan Treagust (1995) yang menyatakan bahwa miskonsepsi yang dimiliki siswa terjadi selama mengikuti pembelajaran sebelumnya.

Pemetaan miskonsepsi siswa pada materi transmisi mobil dapat dijelaskan sebagai berikut. Miskonsepsi siswa di atas membuktikan bahwa setelah siswa mengikuti proses pembelajaran transmisi manual mobil, siswa belum berhasil memperoleh pengetahuan yang memadai terkait apa yang dipelajarinya. Dari hasil wawancara terungkap bahwa siswa cenderung memilih jawaban miskonsepsi yang didasarkan pada pengalaman dan intuisi mereka. Sejalan dengan itu, Roini (2012) menyatakan bahwa siswa seharusnya mampu memberikan penjelasan tentang fakta atau serangkaian peristiwa baik secara lisan maupun tertulis. Berdasarkan jenis miskonsepsi tersebut, siswa mengalami miskonsepsi pada pengetahuan deklaratif. Menurut Gagne (Roini, 2012) pengetahuan deklaratif merupakan suatu pengetahuan dimana seseorang mampu menyatakan atau mengatakan suatu fakta atau serangkaian peristiwa menggunakan lisan atau menggunakan tulisan, ketikan atau bahkan menggambar-kannya. Bentuk miskonsepsi juga ditemukan pada konsep pengetahuan siswa dalam menerapkan pengetahuan deklaratif dan prosedural. Artinya, siswa mengalami ketidakcocokan dalam kehidupan nyata dengan apa yang dimaksud ilmuwan (Djamarah, 2011), ada kekeliruan dalam pemahaman, yang disebut dengan miskonsepsi kontekstual. Temuan penelitian ini konsisten dengan apa yang dikemukakan oleh Wang (2015) bahwa momen

merupakan kajian kompleks yang sulit untuk dipahami apabila tidak dilakukan dengan hal terus mencoba memecahkan tipe/jenis pada soal perhitungan (analisis).

Berdasarkan jenis miskonsepsi tersebut, menunjukkan bahwa kemampuan siswa untuk memberikan penjelasan tentang materi yang dipelajarinya kurang kompleks. Analisis jawaban siswa tentang alasan mengapa pada transmisi manual mobil, *gear* yang sudah masuk tidak boleh kembali ke posisi netral dengan sendirinya diperoleh jawaban bahwa siswa memahami bahwa alasannya karena sebuah sistem yang disebut *fork shaft*. Siswa berkeyakinan menjawab demikian dengan alasan bahwa *fork shaft* merupakan tuas transmisi yang dapat mengunci setiap gigi level pada transmisi manual mobil. Sehubungan dengan itu, Zhang (2013), dan Mahadeokar dan Choudhary (2014) menjelaskan bahwa dengan sistem *location ball* transmisi manual mobil, *gear* yang sudah masuk tidak boleh kembali ke posisi netral dengan sendirinya.

Dari hasil analisis jawaban siswa yang salah tersebut diperoleh hasil bahwa siswa memberikan penjelasan yang keliru tentang fungsi dari komponen-komponen pada transmisi mobil. Selain itu hasil penelitian lain juga mengungkapkan bahwa siswa memahami bahwa *main shaft* merupakan bagian yang berfungsi memindahkan putaran dari *input shaft* ke *main gear*, sesungguhnya menurut Zhang (2013) dan bahwa bagian yang berfungsi memindahkan putaran dari *input shaft* ke *main gear* adalah *counter gear*. Oleh sebab itu pemahaman siswa tentang konstruksi dari transmisi manual mobil belum maksimal. Demikian juga pemahaman siswa pada pemberian alasan *main shaft* dengan *input shaft* dapat berputar bebas, umumnya pola jawaban siswa yang diberikan oleh siswa adalah dikarenakan terhubung oleh *input shaft*.

Menurut pemahaman ilmiah, alasan *main shaft* dengan *input shaft* dapat berputar bebas dikarenakan fungsi dari *bearing*. Miskonsepsi siswa pada konsep tersebut terjadi dikarenakan ada kekeliruan siswa dalam proses pemahaman, sehingga penerapan pengetahuan deklaratif dan proseduralnya salah. Pengetahuan konstektual dipengaruhi oleh kemampuan deklaratif dan *procedural* (Misbah, 2015).

Hasil penelitian ini menemukan bahwa ada dua faktor utama yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi tentang konsep mengidentifikasi fungsi dan cara kerja transmisi mobil, dan mendiagnosis kerusakan pada transmisi mobil. Faktor tersebut yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal sebagai penyebab terjadinya miskonsepsi siswa dalam mempelajari materi transmisi manual mobil merupakan cara siswa untuk membangun pengetahuan baru yang mereka peroleh dan kemudian mereka atur polanya dalam otak Gambar 2. Pembentukan pengetahuan baru merupakan proses konstruksi yang terbentuk oleh seseorang yang didapat baik dari pengetahuan melalui pengalaman belajar di luar kelas maupun interaksi dalam proses belajar mengajar di dalam sekolah (Mukhadis, 2014). Sis-



Gambar 2. Piramida Faktor Internal Penyebab Miskonsepsi pada Transmisi Mobil

wa beranggapan bahwa pengetahuan yang didapat mampu menyelesaikan masalah khususnya masalah pembelajaran. Penyelesaian masalah pembelajaran akan berujung pada prestasi siswa (hasil belajar) sehingga meningkatkan kemampuan dari diri seseorang ke tahap yang lebih tinggi (Suhartadi, 2011).

Pada penelitian ini ditemukan pola-pola jawaban yang mengindikasikan bahwa salah satu faktor internal yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi dalam mempelajari materi transmisi manual mobil karena siswa masih menggunakan pikiran yang intuitif. Pemikiran intuitif merupakan persepsi langsung terhadap suatu objek yang dilihatnya tanpa dilogika terlebih dahulu (Misbah, 2015). Selain hal yang dipaparkan di atas, faktor internal seperti pengalaman sehari-hari juga berpengaruh dalam miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Sebagai temuan yang dikemukakan pada bab sebelumnya mengungkapkan, pengalaman sehari-hari turut serta dalam pembentukan pada pengetahuan yang mengalami miskonsepsi. Menurut beberapa perspektif teori, siswa membangun pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan secara terus menerus. Seseorang melalui proses membentuk kemampuan emulasinya untuk dapat menangkap pengetahuan baru yang didapatkannya (Mukhadis, 2013). Demikian juga dengan faktor internal seperti penerapan pola belajar dengan menggunakan referensi seadanya dan tidak relevan, sangat berpeluang menimbulkan miskonsepsi. Hal ini diungkapkan oleh para peneliti miskonsepsi di bidang sains seperti Crowe dan Sheppard (2011); Davies (2009); Roini (2012), salah satu faktor yang sering berpeluang besar menimbulkan miskonsepsi adalah penerapan pola belajar dengan menggunakan referensi seadanya dan tidak relevan. Rendahnya tingkat relevansi suatu sumber belajar (sumber informasi) justru akan menghantarkan sese-

orang menuju ke dalam pengetahuan yang *sesat* (Mukhadis, 2013).

Faktor eksternal dapat dijelaskan sebagai berikut. Hasil wawancara dan survei terhadap guru memaparkan bahwa sering terjadi siswa mendapatkan penjelasan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah (relevan) atas suatu konsep atau peristiwa. Pengembangan bahan ajar oleh guru dan penggunaan referensi yang relevan merupakan hal pokok yang seharusnya selalu dilakukan oleh para pendidik (Mukhadis, 2013). Guru harus benar memperhatikan gradasi tingkat kesulitan materi bahan ajar baik dari segi konsep maupun kebahasaan (Wang, 2015). Prinsip-prinsip dalam pemilihan materi pembelajaran meliputi: (1) prinsip relevansi artinya materi pembelajaran hendaknya relevan memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar; (2) prinsip konsistensi artinya adanya keajegan antara bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa. Misalnya, kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa empat macam, maka bahan ajar yang harus diajarkan juga harus meliputi empat macam; dan (3) prinsip kecukupan artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan.

Informasi yang seadanya dan tidak memiliki tingkat relevansi yang tinggi akan mampu melahirkan konsep yang salah pada seseorang (Roini, 2012). Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak. Jika terlalu sedikit akan kurang membantu mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Sebaliknya, jika terlalu banyak akan membuang waktu dan tenaga yang tidak perlu untuk mempelajarinya. Minimnya penguasaan metode yang digunakan oleh guru juga berpengaruh besar menimbulkan miskonsepsi kepada siswa. Hasil survei menunjukkan bahwa sebanyak 100,00% dari jumlah guru tidak memiliki

panduan dalam melaksanakan metode yang diterapkannya, sehingga guru hanya melakukan metode pembelajaran yang monoton dan hanya sesuai dengan situasi kelasnya saja tanpa menggunakan sintak yang terstruktur dari metode yang digunakan. Hasil lain menemukan bahwa 66,70% dari jumlah guru yang merancang RPP mengambil dari guru lain dan internet. Ironisnya, RPP tersebut tidak dibagikan kepada siswa pada saat awal melakukan kompetensi baru. Beberapa siswa saat wawancara menyatakan bahwa tidak jarang merasa bosan dan malas saat proses pembelajaran, terutama pada saat materi mekanisme kerja transmisi dikarenakan guru terlalu banyak ceramah. Metode pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan teknik pembelajaran sebagaimana dijelaskan pada Gambar 3 oleh Crow dan Sheppard, 2011.



Gambar 3. Planetari Faktor Eksternal Penyebab Miskonsepsi Transmisi Mobil

Penggunaan metode secara sembarangan ini tidak berdasarkan pada analisis kesesuaian antara tipe isi pelajaran dengan tipe kinerja (performansi) yang menjadi sasaran belajar, sehingga akan sangat gampang menimbulkan kesalahan

pada konsep yang dipelajarinya (miskonsepsi). Suatu hasil belajar memerlukan kondisi belajar internal dan kondisi belajar eksternal yang berbeda. Suatu metode pembelajaran seringkali hanya cocok untuk belajar tipe isi tertentu di bawah kondisi tertentu (Suhartadi, 2011). Hasil survei menghasilkan temuan bahwa 66,70% dari total guru menjawab bahwa sarana dan prasana yang telah digunakan untuk proses pembelajaran tidak lengkap. Hasil lain juga memaparkan bahwa 55,60% guru mengatakan bahwa alat yang ada dan digunakan sudah tidak layak seperti komponen pada *chasis*. Di dalam konteks pembelajaran sistem evaluasi menjadi tolak ukur untuk menilai hal sejauh mana pemahaman seorang guru terhadap materi yang diajarkan kepada siswa. Tanpa adanya evaluasi dari sekolah kepada guru, maka fenomena terjadinya miskonsepsi pembelajaran akan juga sulit dideteksi (Wang, 2015).

Deskripsi keefektivan pembelajaran berpendekatan *mind mapping* dapat dijelaskan sebagai berikut. Hasil perhitungan data melalui uji-t dengan bantuan *SPSS 20.0 for Windows* menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Pada kelas eksperimen, analisis dengan teknik rerata diperoleh hasil bahwa nilai rerata kemampuan akhir kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan sebesar 89,50. Sedangkan rerata kelas kontrol sebesar 77,50. Dari hasil perhitungan bahwa berarti keputusan yang diperoleh adalah H_0 ditolak sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan akhir kelas eksperimen dan kontrol. Dari uraian di atas maka dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan model pembelajaran menggunakan peta pikiran (*mind mapping*) berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

Pernyataan ini seperti yang pernah disampaikan oleh Putra (2014) yang mengungkapkan manfaat penggunaan *mind mapping*, yaitu bersifat fleksibel dan dapat memusatkan perhatian serta meningkatkan pemahaman. Perbedaan yang signifikan tersebut disebabkan oleh penerapan metode peta pikiran (*mind mapping*) yang sesuai dengan kompetensi sasaran. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian serupa sebelumnya yang dilakukan oleh Nusantari (2012) membuktikan bahwa penggunaan metode *mind mapping* secara kreatif dapat meningkatkan penguasaan materi secara kognitif pada mata pelajaran IPS terpadu di SMP Negeri 20 Malang.

Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh Ya'kub, 2008 menunjukkan bahwa metode *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan untuk berpikir kritis dan penguasaan materi pada mata pelajaran ekonomi siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Malang. Selanjutnya Crowe dan Sheppard (2011) menjelaskan bahwa *mind mapping* dapat menstimulus keingintahuan siswa terhadap hal yang dianggap menarik. Pada pembelajaran transmisi mobil, peta pikiran mampu membantu siswa dalam merancang setiap konsep yang kemudian akan dikembangkan menjadi garis-garis *point* terkecil pada setiap materi pokoknya. Penelitian lain oleh Misbah (2015) terhadap pembelajaran siswa teknik kendaraan ringan yang menggunakan *mind mapping* menghasilkan temuan bahwa terjadi peningkatan secara drastis nilai siswa setelah dilakukan dengan metode *mind mapping* menggunakan *syntax* yang benar dan bertahap. Crowe dan Sheppard (2011) dan Corte (2015) memaparkan hasil penelitiannya bahwa *mind mapping* juga dapat membuat siswa mengingatkan dengan lebih baik, waktu yang diperlukan untuk belajar lebih cepat dan efektif, membuat individu menjadi lebih kreatif serta ba-

han-bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatannya pun sederhana.

Selain itu, *mind mapping* dapat meningkatkan siswa berpikir kreatif terhadap setiap bidang tertentu. Hal tersebut sejalan dengan Mukhadis (2013) bahwa muara akhir pencapaian tingkat dan jenis kompetensi dalam bidang tertentu, seharusnya dapat mempunyai nilai tambah dalam hidup dan kehidupan di masyarakat. Peningkatan kompetensi pembelajaran transmisi mobil menggunakan *mind mapping* merupakan berkaitan dengan suatu tugas, keterampilan, sikap, dan apresiasi yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran transmisi manual mobil, khususnya terhadap materi yang analisisnya memiliki karakteristik sulit untuk dipahami dan dipelajari oleh siswa.

Hasil perhitungan uji beda analisis efektivitas terlihat bahwa siswa pada kelompok eksperimen memiliki nilai di atas siswa pada kelompok kontrol. Selain itu, rerata nilai kemampuan akhirpun pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol pada proses pembelajaran. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran menggunakan peta pikiran (*mind mapping*) dengan metode ceramah. Hal tersebut juga didukung oleh perhitungan sehingga H_a diterima yaitu terdapat perbedaan yang signifikan hasil tes akhir kelas kontrol dan kelas eksperimen.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan dan pembahasan dapat ditarik simpulan sebagai berikut. *Pertama*, persentase siswa yang mengalami miskonsepsi di atas 50,00% untuk semua sekolah. Ditemukan sembilan jenis miskonsepsi yang berhasil diidentifikasi pada materi mengidentifikasi fungsi transmisi mobil dan komponennya, dan delapan jenis miskonsepsi pada konsep

memeriksa kerusakan pada transmisi mobil. Miskonsepsi terjadi karena kesalahan yang dilakukan siswa dalam membangun konsepsi berdasarkan informasi lingkungan fisik disekitarnya atau teori yang diterimanya.

Kedua, Miskonsepsi pada materi mengidentifikasi fungsi transmisi mobil dan fungsi dari komponen transmisi mobil diperoleh gambaran bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi dengan rerata persentase mencapai 78,80%. Miskonsepsi pada konsep memeriksa transmisi manual mobil diperoleh gambaran bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi dengan rerata persentase mencapai 74,80%.

Ketiga, faktor penyebab terjadinya miskonsepsi tentang konsep mengidentifikasi fungsi dan komponen transmisi mobil, dan mendiagnosis kerusakan pada transmisi mobil bersumber dari faktor internal dan eksternal. Empat faktor internal sebagai sumber miskonsepsi yaitu: (1) hasil pengetahuan siswa dari pengalaman sehari-hari yang oleh siswa diterapkan pada konteks pengetahuan yang ilmiah, (2) pola pikir siswa yang masih menganut sistem intuitif, (3) pola belajar siswa yang cenderung menggunakan referensi seadanya dan tidak relevan, dan (4) pengetahuan awal siswa yang miskonsepsi. Faktor eksternal yang ditemukan sebagai sumber miskonsepsi adalah: (1) bahan pustaka yang digunakan guru kurang relevan, (2) lemahnya paradigma guru dalam menerapkan metode pembelajaran yang digunakan, (3) karakteristik konsep yang sulit, (4) tidak tersedianya alat bahan praktikum yang memadai, dan (5) kurangnya keaktifan sekolah dalam melakukan evaluasi.

Keempat, sintak model pembelajaran *mind mapping* yang perlu dikembangkan, yaitu: (1) pendahuluan (penyampaian *warming up* tentang fenomena *terupdate* pada transmisi mobil); (2) orientasi masalah (stimulus pada pengetahuan awal sis-

wa); (3) perencanaan kegiatan kelompok (menggali informasi dan melakukan pencatatan); (4) investigasi; (5) Asosiasi (mencari hubungan antara *main topic* dengan *sub topic*); dan (6) presentasi.

Kelima, bahwa sangat efektif pembelajaran berpendekatan peta pikiran (*mind mapping*) sebagai alternatif memecahkan masalah miskonsepsi tentang transmisi mobil. Hasil perhitungan data menunjukkan perbedaan yang signifikan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen, analisis dengan teknik rerata diperoleh hasil bahwa nilai rerata kemampuan akhir kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan sebesar 89,50. Sedangkan rerata kelas kontrol sebesar 77,52.

DAFTAR RUJUKAN

- Buzan, T. 2012. *Panduan Mind Mapping untuk Pendidikan*. Bandung: Pustaka Mega.
- Corte, E. 2015. Instructional Psychology. Elsevier. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, 12 (2): 201–204.
- Crowe, M. & Sheppard L. 2011. Mind Mapping Research Methods. *Springer Science and Business Media. Qual Quant*, 1 (46): 1493–1504.
- Davies, W.M. 2009. Not Quite Right: Teaching Students How to Make Better Arguments. *Teaching in Higher Education*, 13 (3): 327–340.
- De Porter, B. & Hernacki, M. 2008. *Quantum Learning*. Jakarta: PT. Mizan Pustaka.
- Djamarah, S.B. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Duit, R. & Treagust. 1995. *Student's Conception and Constructivist Teaching Approachs*. Chicago: The National Society for the Study of Education.

- Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi, dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Khairullina, E.R. 2015. Features of the Programs Applied Bachelor Degree in Secondary and Higher Vocational Education. *Asian Social Science*, 11 (4): 213–217.
- Mahadeokar, S. & Choudhary, A. 2014. A Review on “Finite Element Analysis of Chassis Using Ansys”. *International Journal of Research In Aeronautical and Mechanical Engineering*, 2 (10): 16–21.
- Misbah, Z. 2015. Teacher Interpersonal Behaviour and Student Motivation in Competence-Based Vocational Education: Evidence from Indonesia. *Teaching and Teacher Education*, 2 (50): 79–89.
- Mukhadis, A. 2013. *Evaluasi Bidang Pembelajaran Bidang Teknologi*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Mukhadis, A. 2014. Pembelajaran Terintegrasi Model Shared Berbasis Gallery Project Matakuliah Metodologi Penelitian dan Skripsi untuk Meningkatkan Kualitas dan Mempercepat Penyelesaian Studi Mahasiswa Kependidikan. *Kontribusi Hasil Penelitian untuk Peningkatan Kualitas SDM*, 1 (1): 407–418.
- Nusantari. 2012. *Kajian Miskonsepsi Genetika dan Perbaikannya melalui Perubahan Struktur Didaktik Bahan Ajar Genetika Berpendekatan Konsep di Perguruan Tinggi*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Putra, A.B.N.R. 2014. Pengaruh Penggunaan Metode *Mind Mapping* terhadap Hasil Belajar. *Proceeding: Sumber Daya Manusia Bermutu Pendidikan*, 1 (1): 211–221.
- Roini, C. 2012. *Mendorong Perubahan Konseptual Genetika Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Miskonsepsi*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Internalisasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Kompetensi Kepribadian Pendidik dan Peserta Didik, FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Sadam, F.K. 2014. *Kontribusi Kesiapan Belajar dan Pemahaman Kognitif Siswa dengan Pencapaian Kompetensi Kejuruan Memelihara Transmisi Mobil Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan di SMK Negeri 11 Malang*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Shaw, K.R.M., Horne, K.V., Zhang, H., & Joan, B.J. 2008. Essay Contest Reveals Misconceptions of High School Students in Genetics Content. *Genetics*, 178 (3): 1157–1168.
- Suhartadi, S. 2011. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Jaringan Kognitif dan Siklus Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mekanika Teknik Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal pendidikan dan Pembelajaran Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang*, 18 (2): 240–246.
- Wang, M.T. 2015. The Trajectories of Student Emotional Engagement and School Burnout with Academic and Psychological Development: Findings From Finnish Adolescents. *Elsevier: Learning and Instruction*, 36 (1): 57–65.
- Ya'kub, A. 2008. Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivistik dengan *Mind Mapping* secara Terpadu dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Materi pada Mata Pelajaran Ekono-

mi Studi PTK Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Malang. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Zhang, Y. 2013. Shift Control System of Heavyduty Vehicle Automatic Transmission. *Journal of Networks*, 8 (12): 2948–2955.