JURNAL TEKNIK OTOMOTIF Kajian Keilmuan dan Pengajaran E-ISSN: 2613-9316
Vol. 2, No. 1, April 2018, hal. 8 – 15 ISSN: 2613-9324

INOVASI PEMBELAJARAN MUTAKHIR DENGAN *MIND MAPPING* DALAM UPAYA MENINGKATKAN KOMPETENSI *EXPERT* DAN AKSELERASI POLA PIKIR MAHASISWA

Andika Bagus Nur Rahma Putra, Amat Mukhadis, Partono, Imam Muda Nauri,
Eko Edi Purwanto, Agus Sholah
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik - Universitas Negeri Malang
Malang, Indonesia
E-mail: andika.bagus.ft@um.ac.id

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengungkap dan mendeskripsikan konsep dan/atau subkonsep matakuliah termodinamika teknik yang dianggap sulit dan sukar untuk dipahami, serta faktor-faktor penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa pada matakuliah termodinamika teknik. *Rancangan penelitian dengan* mix method *dengan langkah: kajian awal dengan memetakan pemahaman siswa melalui tes pemahaman dan faktor penyebab miskonsepsi melalui survei, studi dokumentasi dan wawancara mendalam* di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. *Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1)* materi pada termodinamika teknik yang dianggap mahasiswa sulit dikerjakan meliputi transfer energi, proses adiabatik, *entropy system*, *carnot cycle and otto cycle*, *diesel cycle and brayton cycle, dan combustion system and internally-externally reversible processes*; 2) dua faktor utama penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa meliputi Lemahnya Tingkat kemampuan menganalisis soal perhitungan dan Terbatasnya Ketersediaan media pendukung belajar; dan 3) bahwa sangat efektif pembelajaran berpendekatan peta pikiran (*mind mapping*) sebagai alternatif memecahkan masalah rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa.

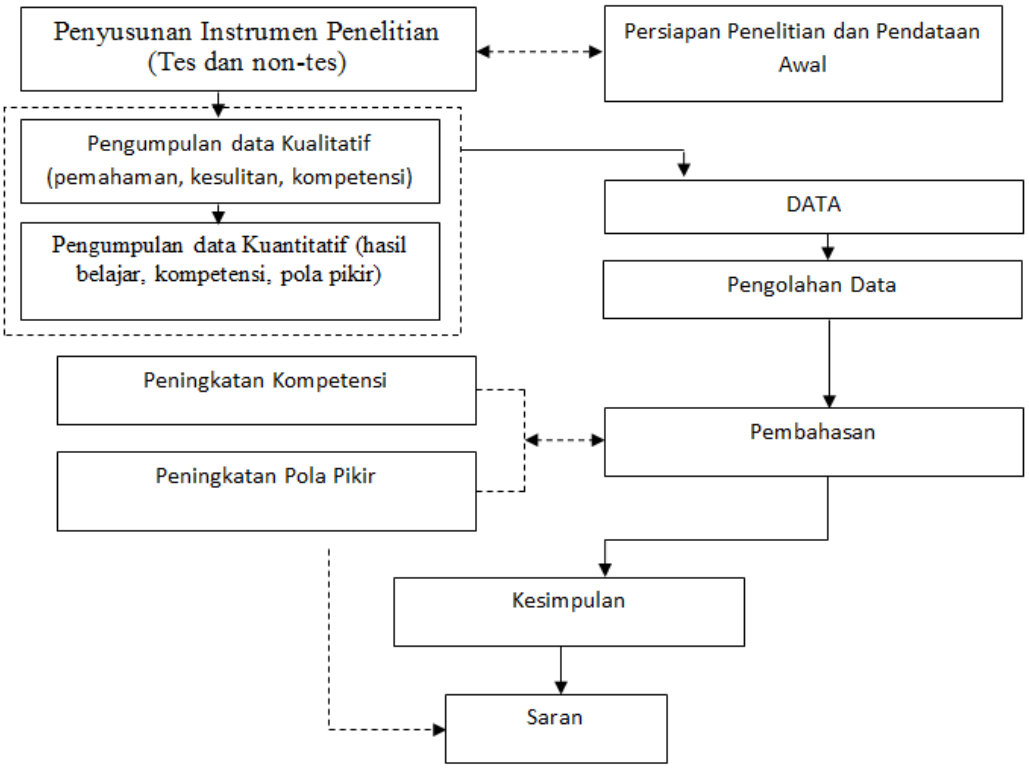
Kata kunci: mind mapping, termodinamia teknik, pola pikir, kompetensi mahasiswa

Level tertinggi dari *main-problem* pendidikan tinggi di Indonesia saat ini berada pada upaya mengembangkan tingkat profesionalisme menuju pengembangan kompetensi pola pikir yang berkualitas dalam menkonstruksi fenomena kehidupan yang riil (*learning to life)* (Villagrasa *et al.*, 2014; Putra *et al.*, 2016a; Mukhadis and Ulfatin, 2017; Williams, Becky and Theophilus, 2018). Perguruan tinggi sebagai 'adonan' dalam mencetak para generasi baru masih terlalu peroi dalam memasak setiap kompetensi ekspert para lulusannya. Di sisi lain, tugas dan peran perguruan tinggi sebagai *bridge-work* belum sepenuhnya 'kancap' dengan upaya untuk melakukan akselerasi peningkatan pola pikir (Møller *et al.*, 2017; Nielsen *et al.*, 2017). Selama ini pembelajaran di perguruan tinggi masih banyak didominasi oleh pembelajaran yang pasai dengan sistem verbal dan klasikal sehingga peserta didik relatif mendapatkan pengalaman yang bersifat informatif semata. Dampaknya, peserta didik kurang dapat membangun pola pikirnya sesuai dengan setiap masalah yang dialaminya (Hendriyani and Chan, 2018; Islam and Buxmann, 2018). Proses pembelajaran di perguruan tinggi banyak 'tersekap' pada kemampuan 'parokial' sehingga para peserta didik kurang dapat melakukan *reading matter* terhadap fenomena dan masalah dengan tingkat holistik yang tinggi (Ahmad, Papert and Pflaum, 2018; Yu and Cho, 2018).

Setiap transaksi proses pembelajaran hendaknya mencerminkan komunikasi instruksi yang optimal pada peserta didik dan peserta didik yang lainnya, tidak semata-mata pemberian informasi searah tanpa mengembangkan kemampuan mental, fisik, dan penampilan diri (Mukhadis and Ulfatin, 2017; Ajigo, Asuquo and Oliver, 2018; Rataj and Eriksson, 2018). Salah satu masalah yang sering terjadi pada peserta didik yaitu saat berusaha mengingat kembali apa yang sudah didapatkan, dipelajari, direka atau yang dulu pernah dipelajari (Lin, Chang and Zhu, 2018). Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas-tugas ataupun berkonsentrasi. Oleh karena itu diperlukan suatu perbaikan proses belajar mengajar yaitu melakukan sistem pembelajaran kooperatif (Ayal *et al.*, 2016; Parikh, 2016). Model pembelajaran kooperatif memiliki banyak macam, salah satu model yang cukup inovatif yaitu dengan model pembelajaran *mind mapping*.

Model pembelajaran *Mind mapping* merupakan model dengan teknik *record* data secara menyeluruh dalam satu inti bahasan. *Mind mapping* menekankan pada pengingkatan otak dalam mengingat berupa bentuk pola dan ide-ide yang berkaitan (Liu, 2016). *Mind mapping* juga merupakan model baru untuk menilik yang mekanismenya disesuaikan dengan pola kerja harmonisasi kedua belah otak (Putra, Mukhadis and Suhartadi, 2016). Model ini mengajarkan untuk melakukan proses *recording* dengan menggunakan gambar dan warna yang menarik. Porter & Hernacky memberikan pemahaman bahwa model pembelajaran dengan menggunakan *mind mapping* dapat mengembangkan kinerja otak dan mengatur alur pikir serta pemahaman konsep menjadi lebih *expert* (Putra *et al.*, 2016b; Qingxiang Chen, Xie and Liu, 2018). Berkaitan dengan pembelajaran menggunakan *mind mapping*, keterkaitan antara berbagai konsep bahan pembelajaran dapat terkonstruk oleh pebelajar melalui pembelajaran yang *multi-fun* dan menarik. Keterkaitan konsep dibangun peserta didik secara individu maupun berkelompok. Melalui pembelajaran tersebut peserta didik difasilitasi untuk menemukan *correlatio* atau keterkaitan antar konsep, bahkan antar berbagai jenjang, dari yang paling umum hingga paling khusus (Akerson *et al.*, 2017; Zhou, Xu and Martinovic, 2017). Selain itu, melalui pembelajaran *mind mapping* pemahaman pebelajar yang bersifat konseptual dapat dengan jelas memiliki *frame*, sehingga peserta didik memiliki kemampuan untuk berfikir tinggi (*high order thingking*). Menurut Crowe kebiasaan memori hafal dapat dikurangi melalui proses pemetaan pikiran (Barthes and Lange, 2018). Proses belajar peserta didik juga akan menjadi lebih bermakna dengan pembelajaran peta konsep.

Selama ini penelitian tentang kompetensi pola pikir dilakukan secara parsial, baik fokus yang diteliti maupun metode yang digunakan (Campbell, Adamuti-Trache and Bista, 2018; Sadewo *et al.*, 2018). Fokus penelitian lebih banyak pada mahasiswa secara umum dan kurang bersifat holistik. Pendekatan yang paling banyak digunakan adalah kuantitatif dengan metode atau rancangan korelasional. Sebagian peneliti sudah tertarik menggunakan pendekatan kualitatif, namun masih banyak sebatas studi kasus tunggal. Sebagai akibatnya, hasil-hasil penelitiannya bersifat umum, hanya membahas hal-hal yang sifatnya eksploratif, atau kasus-kasus yang saling terpisah. Penggunaan *multiple perspectives* merupakan kekuatan yang diperlukan dalam penelitian pendidikan. Untuk itu, pada penelitian ini, peneliti menggunakan *mixed research* untuk menghasilkan kajian yang *multiple perspectives*.



Gambar 1. Research Design

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu *mixed method* yang terdiri dari metode kualitatif dan metode kuantitatif. Pada penggunaan dan pemilihan strategi *mixed method* ini dilakukan dengan *sequential exploratory strategy*, yaitu penelitian memulai dengan mengumpulkan data kualitatif, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data kuantitatif. Pada metode kualitatif menggunakan teknik pengambilan data berupa survei, observasi, dan wawancara mendalam (*indepth interview*). Data yang diperoleh dari metode kualitatif yaitu dalam bentuk: a) konsep dan/atau subkonsep matakuliah termodinamika teknik yang dianggap sulit dan sukar untuk dipahami; dan b) faktor-faktor penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa pada matakuliah termodinamika teknik. Metode kuantitatif yang digunakan yaitu eksperimen semu. Data yang diperoleh dari metode kuantitatif yaitu data pemahaman konsep (tes) termodinamika teknik mahasiswa pada model pembelajaran yang selama ini berlangsung dan *mind mapping*. Secara singkat, penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu: 1) tahap penelitian kualitatif (survei, observasi, dan *indepth interview*); dan 2) tahap penelitian eksperimen semu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Tahun Ajaran 2017/2018 yang telah menempuh matakuliah termodinamika teknik. Pengambilan sampel dengan teknik *non-random sampling,* Sampel yang ditetapkan terdiri dari 2 kelas, yaitu 1 kelas kontrol yang berjumlah 29 mahasiswa dan 1 kelas eksperimen yang berjumlah 29 mahasiswa. Secara lengkap tahap penelitian disajikan pada Gambar 1.

Data yang diperoleh dari tahap wawancara dan observasi dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui: a) konsep/sub konsep termodinamika teknik pada mahasiswa, dan; b) faktor-faktor penyebab terjadinya degradasi kompetensi dan pola pikir. Berkaitan dengan analisis data secara kuantitatif (pada pretes dan postes), yaitu skor pemahaman konsep data kemudian dianalisis dengan uji-t. *T-test* dilakukan dengan bantuan program *SPSS versi 20.0*1 Uji Analisis *T-tes* adalah uji statistik yang merupakan uji perbedaan yang memiliki tingkat yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian memaparkan temuan penelitian yang meliputi presentase jawaban mahasiswa pada masing-masing topik materi, deskripsi tentang faktor-faktor penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa pada matakuliah termodinamika teknik, dan hasil uji efektivitas pembelajaran dengan model *mind mapping* sebagai alternatif masalah rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa. Selanjutnya, hasil presentase jawaban mahasiswa pada masing-masing topik/materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Presentase jawaban mahasiswa masing-masing topik/materi

No	Topik/Materi	Persentase Jawaban	
		Benar	Salah
1	hukum newton dan karakteristiknya	80%	20%
2	Hukum pertama termodinamika	85%	15%
3	Transfer energi	45%	55%
4	*Properties of Pure Substances*	70%	25%
5	Proses adiabatik	45%	55%
6	Hukum kedua termodinamika	65%	35%
7	*entropy system*	45%	55%
8	*carnot cycle and otto cycle*	35%	65%
9	*diesel cycle and Brayton cycle*	40%	60%
10	*combustion system and internally-externally reversible processes*	45%	55%

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa terdapat empata materi yang memiliki nilai persentase jawaban benar di atas 50%. Materi tersebut meliputi hukum newton dan karakteristiknya, Hukum pertama termodinamika, *Properties of Pure Substances*, dan Hukum kedua termodinamika. Di sisi lain, terdapat enam materi yang memiliki persentase jawaban benar di bawah 50%. Materi tersebut meliputi transfer energi, proses adiabatik, *entropy system*, *carnot cycle and otto cycle*, *diesel cycle and brayton cycle, dan combustion system and internally-externally reversible processes*. Selanjutnya, ringkasan hasil wawancara mendalam pada mahasiswa disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat empat topik pertanyaan yang memiliki nilai persentase di atas 50%. Topik pertanyaan itu meliputi media belajar (buku, artikel, jurnal) lengkap, memiliki motivasi tinggi menyelesaikan soal-soal termodinamika, memiliki seseorang yang ahli termodinamika, dan memiliki buku catatan khusus berisi rumus-rumus termodinamika. Di sisi lain, terdapat 5 topik pertanyaan yang memiliki nilai di bawah 50%. Topik pertanyaan tersebut meliputi mampu menganalisis semua soal hi-

tungan termodinamika, tingkat keterbiasaan mengerjakan soal hitungan, mampu menghafal semua rumus penting pada termodinamika, intensitas belajar teratur, dan tingkat keberhasilan dalam mengerjakan soal termodinamika cukup tinggi. Selanjutnya, hasil tes kemampuan awal mahasiswa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Persentase jawaban wawancara

No.	Topik Pertanyaan	Persentase Jawaban	
		Iya/ Benar	Tidak/ Salah
1	Media belajar (buku, artikel, jurnal) lengkap	65%	35%
2	Memiliki motivasi tinggi menyelesaikan soal-soal termodinamika	55%	45%
3	Mampu menganalisis semua soal hitungan termodinamika	30%	70%
4	Tingkat keterbiasaan mengerjakan soal hitungan	40%	60%
5	Memiliki seseorang yang ahli termodinamika	55%	45%
6	Mampu menghafal semua rumus penting pada termodinamika	30%	70%
7	Intensitas belajar teratur	40%	60%
8	Memiliki buku catatan khusus berisi rumus-rumus termodinamika	75%	25%
9	Tingkat keberhasilan dalam mengerjakan soal termodinamika cukup tinggi	30%	70%

Tabel 3. Ringkasan hasil analisis kemampuan awal mahasiswa

t-test for Equality of Means		
Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
0.224	2.52	2.259
0.224	2.52	2.259

Pada Tabel 3. Menunjukkan hasil data kemampuan awal mahasiswa. Data tes kemampuan awal tersebut diperoleh dari skor kemampuan awal yaitu sebelum mendapat perlakuan dengan model pembelajaran *mind mapping*. Data tes kemampuan awal ini dilakukan untuk mengetahui uji hipotesis *pre-test* yang sesuai dengan data yang akan dianalisis. Ringkasan hasil di atas menunjukkan bahwa t_{hitung} bernilai 1,171 dengan sig. 0,224 dan dapat diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan awal kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Selanjutnya ringkasan hasil tes kemampuan akhir mahasiswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Menunjukkan hasil tes kemampuan akhir mahasiswa. Data tes kemampuan akhir ini diperoleh dari skor kemampuan akhir yaitu setelah mendapat perlakuan dengan model pembelajaran *mind mapping*. Data tes kemampuan akhir ini dilakukan untuk mengetahui uji hipotesis *post-test* yang sesuai dengan data yang akan dianalisis. Ringkasan hasil di atas menunjukkan bahwa t_{hitung} bernilai 2,44 dengan sig. 0,00 dan dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan awal kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Tabel 4. Ringkasan hasil tes kemampuan akhir mahasiswa

t-test for Equality of Means				
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
2.44	56	0,00	5.240	1.922
2.44	53.456	0,00	5.240	1.922

Pembahasan

Pembahasan mengacu pada tiga hal utama, meliputi: 1) Materi Termodinamika yang dianggap Sulit; 2) Faktor-faktor penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa; dan 3) Efektivitas Metode Mind mapping sebagai alternative pemecahan masalah rendahnya pola pikir dan kompetensi.

Materi Termodinamika yang dianggap Sulit

Materi mata kuliah termodinamika teknik merupakan materi yang memiliki tingkat *immensity*, dan kompleksitas yang cukup tinggi. Hal itu dikarenakan setiap materi yang dikaji memiliki korelasi dengan materi sebelumnya. Pada penelitian ini memaparkan bahwa banyak materi pada termodinamika teknik yang dianggap mahasiswa sulit dikerjakan. Materi tersebut meliputi meliputi transfer energi, proses adiabatik, *entropy system*, *carnot cycle and otto cycle*, *diesel cycle and brayton cycle, dan combustion system and internally-externally reversible processes*. Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa rata-rata materi yang dianggap sulit untuk dikerjakan merupakan materi soal hitungan.

Pada dasarnya, setiap otak manusia akan lebih berkeja keras saat mengerjakan soal dengan tipe angka (Putra *et al.*, 2016b; Mukhadis and Ulfatin, 2017). Otak cenderung terforsir dalam memahami soal hitungan terutama soal hitungan yang memiliki tingkat telah yang relatif rumit. Hal itu dikarenakan tingkat analisis otak setiap manusia yang berbeda-beda, sehingga seringkali terasa sulit dalam mencari jalan keluar pada persoalan hitungan (angka) yang dihadapinya (Afgani, Suryadi and Dahlan, 2018). Seperti halnya

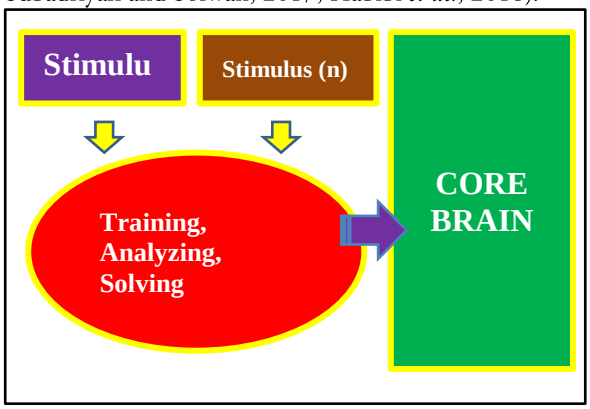
materi *carnot cycle and otto cycle*. Materi tersebut merupakan materi yang menganalisis tingkat efisiensi masing-masing siklus dan perubahan fase zat dengan ketelitian yang tinggi. Contoh lain yaitu materi *entropy system*. Materi tersebut merupakan materi dengan hafalan rumus serta mampu memahami penggunaannya dalam menyelesaikan soal tentang fenomena *entropy system*.

Peningkatan daya *brain analysis* dapat ditingkatkan salah satunya dengan melatih otak untuk sering menyelesaikan masalah secara menaikkan level *conceptualized* (Nurul Aina, 2017; van de Werfhorst, 2017). Masalah yang dimaksud di sini merupakan masalah terkait soal hitungan (angka) pada matakuliah termodinamika. Materi-materi seperti transfer energi, proses adiabatik, *entropy system*, *carnot cycle and otto cycle*, *diesel cycle and brayton cycle, dan combustion system and internally-externally reversible processes* akan dapat mudah dikerjakan apabila sering melakukan latihan mengerjakan soal.

Faktor-faktor penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa

Lemahnya Tingkat kemampuan menganalisis soal perhitungan

Masih lemahnya kemampuan dalam menganalisis soal perhitungan merupakan masalah serius yang nyata. Hal itu menjadi penghambat dalam mengembangkan kemampuan mencapai kompetensi matakuliah termodinamika teknik. Soal-soal perhitungan pada materi termodinamika teknik pada umumnya merupakan soal analisis tidak langsung. Mahasiswa harus mampu mencari jalan untuk menyelesaikan dan mampu menggunakan rumus termodinamika secara tepat. Otak tidak akan memiliki kemampuan menyelesaikan masalah yang baik apabila tidak sering dilatih (Hippach-Schneider *et al.*, 2017; Nahar, Subadriyah and Sofwan, 2017; Habibi *et al.*, 2018).

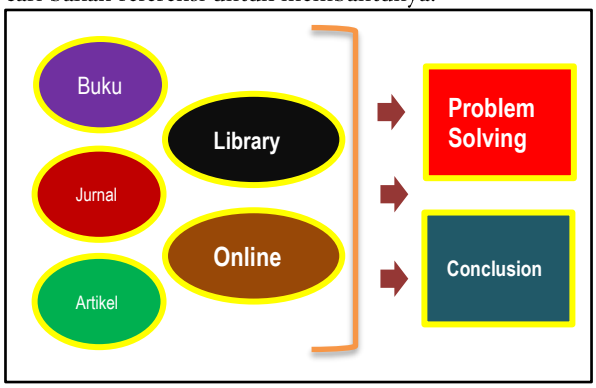


Gambar 2. Proses peningkatan kapasitas otak

Sebagian besar soal latihan pada materi termodinamika teknik merupakan soal perhitungan (angka). Terkadang, seseorang akan mengalami tingkat kejenuhan saat tidak mampu mencari jalan keluar pada setiap soal yang dikerjakan. Kejenuhan tersebut disebabkan oleh lemahnya memori otak dalam menyimpan setiap rumus maupun materi yang dibaca (Merchie and Keer, 2016). Setiap otak memiliki memori yang berbeda-beda. Oleh sebab itu maka peningkatan memori pada otak perlu ditingkatkan dengan banyak membaca dan mengerjakan soal-soal perhitungan (angka).

Terbatasnya Ketersediaan media pendukung belajar

Ketersedian media pendukung belajar sangat mempengaruhi perkembangan tingkat kompetensi seseorang (Arkorful and Abaidoo, 2015; MayTruong, 2016). Media pendukung pembelajaran seperti buku, jurnal, artikel, ataupun majalah berperan penting dalam melakukan proses pembaruan informasi pada otak. Selain itu, media pendukung pembelajaran akan membantu seseorang untuk meningkatkan kompetensi suatu bidang. Keterbatasan media maupun sarana belajar dapat menurunkan motivasi belajar (Feder, 2018). Hal itu terjadi karena saat seseorang berada pada tingkat kejenuhan tinggi dikarenakan tidak dapat menyelesaikan soal hitungan, akan secara langsung mencari bahan referensi untuk membantunya.



Gambar 3. Hubungan ketersediaan media belajar terhadap pemecahan masalah

Media pendukung seperti buku dan jurnal, merupakan media belajar utama yang mampu membuka pola pikir seseorang. Tingkat keakuratan dari media belajar seperti buku dan jurnal memiliki relevansi tinggi disbanding dengan media belajar lainnya (Akerson *et al.*, 2017; Yakar and Turgut, 2017). Apabila media belajar tersebut tidak sedia, maka otak akan lebih sulit untuk bias berkembang menuju tingkat berpikir tinggi. Selain itu, seseorang akan lebih mudah untuk memahami setiap hal yang mereka baca dan kerjakan. Hal itu terjadi karena materi termodinamika yang merupakan sebagian besar terkait tentang soal perhitungan angka-angka yang komplek dan menyeluruh.

Efektivitas Metode Mind mapping sebagai alternative pemecahan masalah rendahnya pola pikir dan kompetensi

Perhitungan data melalui uji-t dengan bantuan *SPSS 21.0 for Windows* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kelas kontrol dan pada kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen, analisis dengan teknik rerata diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata kemampuan akhir kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan sebesar 81,30. Sedangkan rata-rata kelas kontrol sebesar 75,66. Hasil nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil dari uji efektifitas 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 dengan metode pembelajaran *mind mapping* berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan metode pembelajaran mind mapping.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan temuan dan pembahasan dapat ditarik simpulan berikut. Pertama, terdapat enam materi pada termodinamika teknik yang dianggap mahasiswa sulit dikerjakan. Materi tersebut meliputi meliputi transfer energi, proses adiabatik, *entropy system*, *carnot cycle and otto cycle*, *diesel cycle and brayton cycle, dan combustion system and internally-externally reversible processes*. Kedua, terdapat dua faktor utama penyebab rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa. Faktor-faktor tersebut meliputi Lemahnya Tingkat kemampuan menganalisis soal perhitungan dan Terbatasnya Ketersediaan media pendukung belajar. Ketiga, bahwa sangat efektif pembelajaran berpendekatan peta pikiran (*mind mapping*) sebagai alternatif memecahkan masalah rendahnya kompetensi dan pola pikir mahasiswa. 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 89,40. Sedangkan rerata kelas kontrol sebesar 74,22.

Saran

Pertama, dosen harus melakukan tes pemahaman awal (*pre-test*) terhadap pengetahuan kognitif siswa pada materi termodinamika teknik. *Kedua*, dosen merancang situasi belajar menggunakan model *mind mapping* dengan membuat perangkat pembelajaran berpendekatan *mind mapping*, selanjutnya memoles bagian/komponen yang dianggap sulit agar mudah dimengerti oleh mahasiswa. *Ketiga*, dosen harus dapat menstimulus mahasiswa dengan fenomena-fenomena ter-*update* setiap awal pembelajaran dimulai.

DAFTAR RUJUKAN

Afgani, M. W., Suryadi, D. and Dahlan, J. A. (2018) 'Developing self-concept instrument for pre-service mathematics teachers Developing self-concept instrument for pre-service mathematics teachers', *Journal of Physics: Conference Series*, 948, pp. 1–7.

Ahmad, M., Papert, M. and Pflaum, A. (2018) 'Dynamic Capabilities related Implementation Skills for Internet of Things Solutions in the Digital Economy', in *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences 2018*, pp. 3996–4005.

Ajigo, I., Asuquo, E. D. and Oliver, A. C. (2018) 'Quality Implementation of Technical and Vocational Education and Entrepreneurial Skill Acquisition for Technology And Economic Development In Nigeria', *International Journal of Scientific Research and Management*, 6(1), pp. 1–11. doi: 10.18535/ijsrm/v6i1.el01.

Akerson, V. L. *et al.* (2017) 'Exploring the Use of Lesson Study to Develop Elementary Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge for Teaching Nature of Science', *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(2), pp. 293–312. doi: 10.1007/s10763-015-9690-x.

Arkorful, V. and Abaidoo, N. (2015) 'The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education', *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), pp. 29–42.

Ayal, C. S. *et al.* (2016) 'The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy', *Journal of Education and Practice*, 7(25), pp. 50–58. Available at: www.iiste.org.

Barthes, A. and Lange, J. M. (2018) 'Researchers' positions and construction of curricula of education for sustainable development in France', *Journal of Curriculum Studies*. Routledge, 50(1), pp. 96–112. doi: 10.1080/00220272.2017.1347716.

Campbell, T. A., Adamuti-Trache, M. and Bista, K. (2018) 'Chinese International Students ' Perceptions of their Language Issues in U . S . Universities : A Comparative Study', *Journal of International Students*, 6(1), pp. 409–430. doi: 10.5281/zenodo.1134319.

Feder, C. (2018) 'The effects of disruptive innovations on productivity', *Technological Forecasting and Social Change*, 126(May), pp. 186–193. doi: 10.1016/j.techfore.2017.05.009.

Habibi, A. *et al.* (2018) 'Building an online community: Student teachers' perceptions on the advantages of using social networking services in a teacher education program', *Turkish Online Journal of Distance Education*, 19(1), pp. 46–61. doi: 10.17718/tojde.382663.

Hendriyani, C. and Chan, A. (2018) 'Understanding the New Millennial Customer Path in the Era of Omni-Channel Marketing in Indonesia', *Review of Integrative Business and Economics Research*, 7(1), pp. 359–367.

Hippach-Schneider, U. *et al.* (2017) 'The underestimated relevance and value of vocational education in tertiary education–making the invisible visible', *Journal of Vocational Education and Training*. Routledge, 69(1), pp. 28–46. doi: 10.1080/13636820.2017.1281342.

Islam, N. and Buxmann, P. (2018) 'The Role of Collaboration between Incumbent Firms and Start-ups on Customers' Adoption of Digital Innovation', in *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 324–331. Available at: https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/49930/1/paper0043.pdf.

Lin, C., Chang, H. and Zhu, H. (2018) 'The Relationship between Social Responsibility and Majority Shareholders' Stock Selling: Considering the Mediation of Investors Tendency', *Journal of Business Theory and Practice*, 6(1), pp. 12–29. doi: 10.22158/jbtp.v6n1p12.

Liu, G. (2016) 'Application of Mind Mapping Method in College English Vocabulary Teaching', *Open Journal of Modern Linguistics*, 1(June), pp. 202–206.

MayTruong, H. (2016) 'Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities', *Elsevier: Computers in Human Behavior*, 55(B), pp. 1185–1193.

Merchie, E. and Keer, H. Van (2016) 'Mind mapping as a meta-learning strategy: Stimulating pre-adolescents' text-learning strategies and performance?', *Elsevier: Contemporary Educational Psychology*, 46, pp. 128–147.

Møller, L. *et al.* (2017) 'Characterizing digital disruption in the general theory of disruptive innovation', in *The XXVIII ISPIM Innovation Conference*, pp. 1–9.

Mukhadis, A. and Ulfatin, N. (2017) 'Integrated learning of shared model based gallery project to improve research capabilities of educational students', *Journal of Social Sciences (COES&RJ-JSS)*, 6(3), pp. 491–503.

Nahar, A., Subadriyah and Sofwan, A. (2017) 'The Analysis of Human Resources Policies and Regional Financial Accounting System on Regional Government Financial Statements ' Quality', *SRIWIJAYA INTERNATIONAL JOURNAL OF DYNAMIC ECONOMICS AND BUSINESS*, 1(4), pp. 387–404.

Nielsen, K. *et al.* (2017) 'Case-Study Framework for Properties of Disruptive Digital Entrants', in *ISPIM Innovation Symposium ISPIM Conference*, pp. 1–10. Available at: http://vbn.aau.dk/ws/files/261534137/Case_Study_Framework_for_Properties_of_Disruptive_Digital_Entrants.pdf.

Nurul Aina, Z. (2017) 'The effects of inclusive education on self-concept of students with special educational needs', *Journal of ICSAR*, 1(1), pp. 25–31. Available at: journal2.um.ac.id/index.php/icsar/article/download/359/247.

Parikh, N. D. (2016) 'Effectiveness of Teaching through Mind Mapping Technique', *The International Journal of Indian Psychology*, 3(3), pp. 148–156.

Putra, A. B. N. R. *et al.* (2016a) 'Pocket book learning: Learning methods to train students productive and creative using "BRANO" as an effective learning recorder', *AIP Conference Proceedings*, 1778. doi: 10.1063/1.4965768.

Putra, A. B. N. R. *et al.* (2016b) 'Pocket Book Learning: Learning Methods to Train Students

Productive and Creative Using "BRANO" as an Effective Learning Recorder', in *Proceedings of the International Mechanical Engineering and Engineering Education Conferences (IMEEEC-2016)*. Indonesia: AIP Conference Proceedings, pp. 30034-1-30034–7. doi: 10.1063/1.4965768.

Putra, A. B. N. R., Mukhadis, A. and Suhartadi, S. (2016) 'Miskonsepsi Transmisi Mobil dan Pemecahannya Menggunakan Pembelajaran Peta Pikiran pada Kompetensi Memelihara Transmisi Mobil Siswa SMK', *Teknologi dan Kejuruan*, 38(2), pp. 133–146.

Qingxiang Chen, Xie, W. and Liu, N. (2018) 'Industrial Wastewater Treatment Technology and Prospect', *Applied Chemical Engineering (2018)*, 1(1), pp. 1–8.

Rataj, M. R. and Eriksson, R. (2018) 'Entrepreneurial skills and regional development . How new entrepreneurs contribute to transformation of regional economy under diverging regional settings .', in *the DRUID Academy Conference 2018*. Odense, Denmark, pp. 1–17.

Sadewo, F. S. *et al.* (2018) 'Empowering local potential resources : strategies and challenges of vocational high school in East Java Empowering local potential resources : strategies and challenges of vocational high school in East Java', *Journal of Physics: Conference Series*, 953, pp. 1–6.

Villagrasa, S. *et al.* (2014) 'Teaching Case of Gamification and Visual Technologies for Education', *Journal of Cases on Information Technology*, 16(4), pp. 38–57. doi: 10.4018/jcit.2014100104.

van de Werfhorst, H. G. (2017) 'Vocational and Academic Education and Political Engagement: The Importance of the Educational Institutional Structure', *Comparative Education Review*, 61(1), pp. 111–140. doi: 10.1086/689613.

Williams, A., Becky, C. M. and Theophilus, A. T. (2018) 'Challenges of women in technical and vocational education : A case study of federal college of education (technical), Gusau', *International Journal of Vocational and Technical Education*, 10(1), pp. 7–13. doi: 10.5897/IJVTE2015.0190.

Yakar, Z. and Turgut, D. (2017) 'Effectiveness of Lesson Study Approach on Preservice Science Teachers' Beliefs', *International Education Studies*, 10(6), p. 36. doi: 10.5539/ies.v10n6p36.

Yu, J. M. and Cho, S. B. (2018) 'An evolutionary agent-based framework for modeling and analysis of labor market', *Neurocomputing*. Elsevier B.V., 271, pp. 84–94. doi: 10.1016/j.neucom.2017.01.111.

Zhou, G., Xu, J. and Martinovic, D. (2017) 'Developing pre-service teachers' capacity in teaching science with technology through microteaching lesson study approach', *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(1), pp. 85–103. doi: 10.12973/eurasia.2017.00605a.