

## Kreativitas Ilmiah Mahasiswa dalam Mendesain Rangkaian Listrik Sederhana melalui *Creative Responsibility Based Learning*

Suyidno<sup>1</sup>, Eko Susilowati<sup>1</sup>, Mohamad Nur<sup>2</sup>, Leny Yuanita<sup>2</sup>, Titin Sunarti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Prodi S3 Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

<sup>3</sup>Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

[Suyidno\\_pfis@ulm.ac.id](mailto:Suyidno_pfis@ulm.ac.id)

### Abstrak

Mendesain rangkaian listrik sederhana termasuk salah satu kreativitas mahasiswa dalam inkuiri ilmiah maupun penyelesaian masalah kelistrikan; namun hambatan kreativitas sering menjadikan desain kreatif mahasiswa kurang mempertimbangkan aspek ilmiahnya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan peningkatan kreativitas ilmiah mahasiswa dalam mendesain rangkaian listrik sederhana melalui *Creative Responsibility Based Learning (CRBL)*. Penelitian ini termasuk bagian dari desain penelitian pendidikan; yaitu pada tahapan pengembangan prototipe. Uji coba penelitian menggunakan *one group pre-test post-test design* pada 30 mahasiswa prodi pendidikan fisika. Pengumpulan data menggunakan Instrumen Tes Mendesain Rangkaian Sederhana yang diadaptasi dari *Carson and Hu'Scientific Creativity Assesment*, serta wawancara kepada beberapa mahasiswa. Teknik analisis data secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Ditinjau dari aspek kreativitas mahasiswa, ada peningkatan jumlah desain rangkaian listrik sederhana dari 132 rangkaian menjadi 292 rangkaian. Sedangkan ditinjau dari aspek ilmiah, mahasiswa yang mampu mendesain rangkaian dengan benar yang semula hanya 1 mahasiswa menjadi 20 mahasiswa; meskipun masih ditemukan ada 10 mahasiswa yang desain gambar/symbol lampu dan baterai dalam rangkaian kurang tepat. Dengan demikian, *CRBL* dapat digunakan untuk menggali kreativitas ilmiah mahasiswa dalam mendesain rangkaian listrik sederhana. Implikasi hasil penelitian ini adalah *CRBL* dapat menjadi model alternatif untuk memaksimalkan kreativitas ilmiah mahasiswa dalam mendesain alat peraga sains maupun produk teknologi yang bermanfaat.

**Kata Kunci:** *Creative Responsibility Based Learning*, Kreativitas Ilmiah, Mendesain Rangkaian Listrik Sederhana

### PENDAHULUAN

Belajar fisika bukan sekedar menggali dan menemukan bidang ilmu fisika saja; namun juga menyiapkan individu kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah (Bilek, 2016; Ozdemir & Dikici, 2017). Mahasiswa dilibatkan mengidentifikasi variabel-variabel secara figural, simbolik, dan semantik untuk mendukung inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah kehidupan nyata (Mukhopadhyay & Sen, 2013). Melalui belajar fisika, mahasiswa dapat disiapkan menjadi individu kreatif dan terpelajar secara ilmiah sebagai bekal kesuksesan mereka di masa depan (Ozdemir & Dikici, 2017).

Perkembangan sains dan teknologi dewasa ini menuntut perubahan mendasar bagi dunia pendidikan untuk menciptakan para kreator baru yang mampu mendesain solusi masalah. Mendesain (seperti: desain rangkaian listrik) merupakan fenomena pendidikan terkini yang banyak terjadi di sekolah dan ruang belajar informal di berbagai dunia (Maltese, Simpson, & Anderson, 2018). Disektor profesional, aktivitas mendesain produk kreatif ini bersinggungan dengan kreativitas ilmiah, inovasi sains dan teknologi, penemuan, serta pengambilan resiko (Simpson & Maltese, 2017). Vidergor (2017) dan Vidergor, Givon, & Mendel (2019) dapat menjelaskan bahwa

suatu produk kreatif mencerminkan akumulasi pengetahuan yang baru atau penemuan konsep atau permasalahan menggunakan berbagai perspektif yang dipilih; di mana produk ini dapat berbentuk tertulis, lisan, benda, desain rangkaian, dll. Selain itu, produk kreatif adalah bervariasi dan berdasarkan minat dan kekuatan mahasiswa, disertai dengan evaluasi teman sebaya dan dosen.

Aktivitas mendesain eksperimen ini dapat dilatihkan melalui pembejarian sains berbasis kreativitas ilmiah, di antaranya melalui *Creative Responsibility Based Learning (CRBL)*. *CRBL* didesain untuk memfasilitasi tanggung jawab mahasiswa dalam memaksimalkan kreativitas ilmiah. Mahasiswa diberi tanggung jawab dengan berpartisipasi, menghormati orang lain, kerja sama, memimpin, dan berpendapat. Kreativitas ilmiah meliputi menentukan kegunaan benda untuk tujuan ilmiah, menemukan masalah sains, meningkatkan kegunaan suatu produk secara teknis, berimajinasi ilmiah, mendesain suatu eksperimen secara kreatif, memecahkan masalah sains dan mendesain produk yang kreatif.

Pembelajaran ini diawali membangkitkan tanggung jawab kreatif, mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif, membimbing investigasi kelompok dan memantapkan tanggung jawab dalam menunjukkan kreativitas ilmiah, diakhiri evaluasi dan refleksi (Suyidno, Dewantara, Nur, & Yuanita, 2017; Suyidno, Nur, Yuanita, Prahani, & Jatmiko, 2018).

## METODE

Penelitian ini adalah bagian desain penelitian pendidikan (Plomp, 2013); yaitu pada tahap pengembangan prototipe untuk mengetahui desain rangkaian listrik sederhana dari mahasiswa saat sebelum dan sesudah diterapkan model *CRBL* pada uji coba kelas skala terbatas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai

Juli 2016 pada 30 mahasiswa pendidikan fisika yang menempuh mata kuliah fisika dasar di salah satu LPTK di Banjarmasin. Instrumen Tes Desain Rangkaian Listrik Sederhana ini diadaptasi dari Carson' *Creativity Assesment* (Carson, 2011) dan Hu' *Scientific Creativity Assesment* (Hu & Adey, 2010). Butir tes yang digunakan disajikan di bawah ini.

Anda diberikan waktu lima menit!  
Seandainya disediakan 4 buah lampu, 3 buah baterai, dan beberapa kabel listrik. Gambarkan sebanyak mungkin cara yang dapat Anda lakukan untuk membuat lampu menyala! Jangan berhenti menulis hingga Anda diminta berhenti. Ketika diminta berhenti maka letakkan pensilmu dan baliklah lembar jawabanmu!

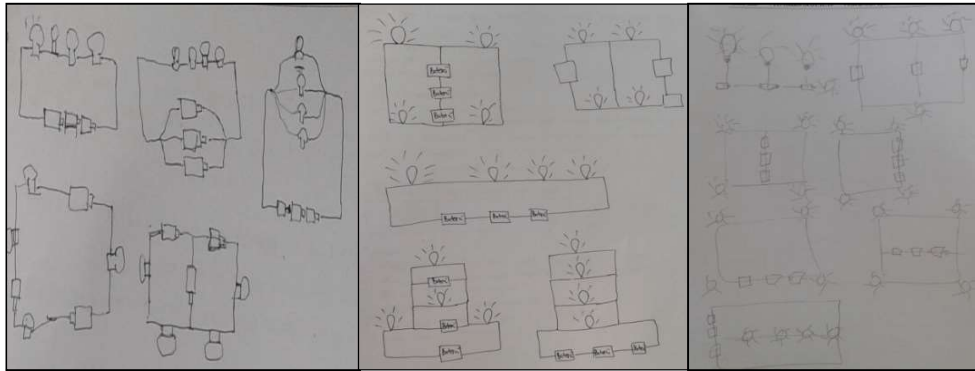
Instrumen tes di atas, sebelum digunakan telah divalidasi tiga pakar pembelajaran fisika dan diperoleh nilai validitas sebesar 3,81 dengan kriteria sangat valid dan koefisien *cronbach' alpha* sebesar 0,93 dengan kriteria reliabilitas sangat tinggi (Suyidno *et al.*, 2018); sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

Uji coba penelitian menggunakan *one group pre-test post-test design* (Sugiono, 2014); di mana mahasiswa pada awalnya diberikan tes awal mendesain rangkaian listrik sederhana, kemudian diterapkan *CRBL* dalam pembelajaran fisika selama 6 pertemuan; kemudian di akhir pertemuan, mahasiswa diminta mengerjakan kembali tes mendesain rangkaian listrik sederhana dan wawancara peneliti kepada beberapa mahasiswa untuk mengklarifikasi proses pemikiran kreatif mereka. Teknik analisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif, dengan menghitung dan mendeskripsikan jumlah desain rangkaian listrik sederhana ditinjau dari aspek kreativitas mahasiswa (tanpa mempertimbangkan benar/salah) dan ilmiah (mempertimbangkan kualitas

desain berdasarkan kriteria benar, kurang benar, dan salah).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

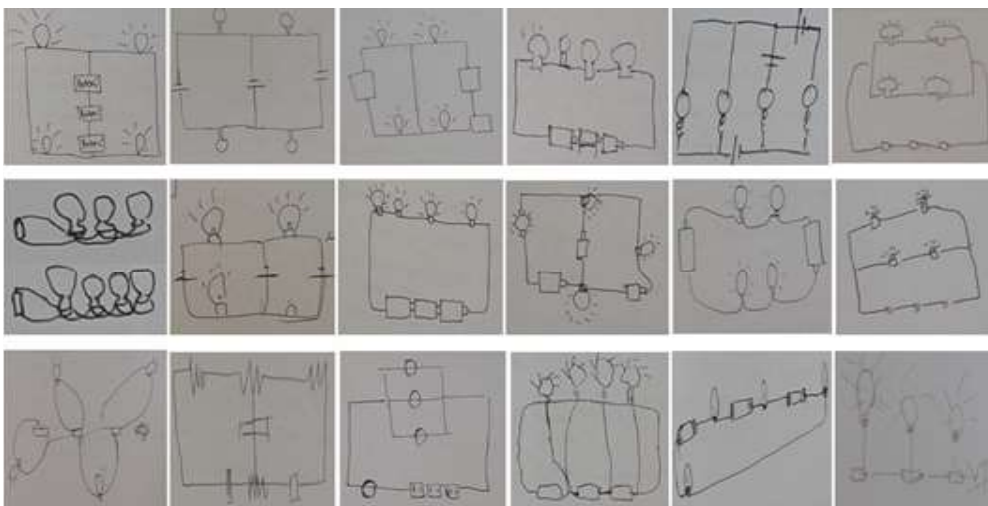
Sebelum diterapkan *CRBL*, beberapa variasi rangkaian listrik sederhana yang telah didesain mahasiswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Contoh desain awal rangkaian listrik sederhana

Gambar 1a memperlihatkan bahwa mahasiswa A mampu membuat 5 (lima) variasi rangkaian sederhana dalam bentuk rangkaian seri maupun paralel; namun desain gambar lampu masih kurang jelas dan gambar baterai sudah jelas namun belum dilengkapi tanda positif/negatif. Berbeda dengan Gambar

1b dan 1c; mahasiswa mampu membuat 5 dan 7 variasi rangkaian listrik sederhana baik rangkaian seri maupun paralel, namun gambar lampu dan baterai juga masih kurang jelas. Berbagai variasi gambar rangkaian sederhana pada keseluruhan mahasiswa disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Tes Awal Mendesain Rangkaian Listrik Sederhana

Gambar 2 memperlihatkan bahwa mahasiswa pada umumnya sudah mampu mendesain rangkaian listrik secara seri maupun paralel, namun desain lampu dan baterai masih berdasarkan pemikiran mereka sendiri atau belum menggunakan simbol-simbol fisika atau gambar-gambar yang logis. Oleh karena itu, mahasiswa sebenarnya sudah memiliki kreativitas dalam dirinya karena mampu membuat variasi rangkaian listrik sederhana, namun belum memenuhi keilmiah/keelogisan karena gambar rangkaian belum memakai simbol lampu, simbol baterai, atau gambar yang benar. Pemahaman konsep (seperti konsep ilmu fisika) diperlukan mahasiswa dalam pengembangan kreativitas mereka (Amponsah, Kwesi, & Ernest, 2019). Dengan demikian, hambatan kreativitas mengganggu proses berpikir mahasiswa untuk mengenali ide-ide kreatifnya sendiri (Mueller, Melwani, & Goncalo, 2012). Hambatan kreatif bisa dikarenakan faktor sosial budaya, juga bisa karena kurangnya pemahaman konsep, kurangnya sumber daya pengajaran dan pembelajaran kreatif, atau ketidaktahuan tentang pembelajaran kreatif (Amposah *et al.*, 2019).

Setelah diterapkan *CRBL*; ternyata kemampuan mahasiswa dalam mendesain rangkaian mahasiswa menjadi semakin baik seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Desain Rangkaian Listrik Sederhana

$\Sigma$ Rangkaian Didesain Mahasiswa	Kualitas Jawaban		
	B	KB	TB
Tes awal 132 buah	1	10	19
Tes akhir 292 buah	20	10	-

Keterangan: B = Benar, KB = Kurang Benar, TB = Tidak Benar

Tabel 1 memperlihatkan penerapan *CRBL* mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam mendesain rangkaian listrik sederhana yang semula 132 rangkaian menjadi 292 rangkaian;

begitu juga dengan aspek keilmiahannya ditinjau dari kualitas desain rangkaian bahwa dari 20 mahasiswa yang semula mendesain dengan benar/logis hanya 1 mahasiswa telah meningkat menjadi 20 mahasiswa; meskipun masih ditemukan 10 mahasiswa yang kualitas desainnya masih kurang benar, karena beberapa mahasiswa masih mendesain gambar/simbol lampu atau baterai dalam rangkaian tidak semestinya.

Peningkatan jumlah rangkaian dan kualitas jawaban pada Tabel 1; berarti *CRBL* tidak hanya mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa; namun utamanya adalah mampu menghubungkan konsep-konsep fisika dalam mendesain produk kreatif, sehingga produk kreatif yang telah dihasilkan lebih logis (masuk akal). Hal ini didukung Suyidno *et al.* (2017) bahwa *CRBL* efektif meningkatkan kemampuan mendesain produk kreatif. Penerapan *CRBL* memaksimalkan tanggung jawab dan keterampilan proses mahasiswa dalam mengembangkan kreativitas ilmiahnya (Suyidno *et al.*, 2018). Hal ini sesuai rekomendasi Daly, Mosyjowski, Oprea, Huang-Saad, & Seifert (2016) bahwa kualitas pengalaman belajar kreatif di ruang kelas universitas perlu menerapkan pedagogi termasuk membangun repertoar karya-karya sukses dalam suatu bidang, dan refleksi diri tentang proses kreatif. Pengembangan kreativitas ilmiah diyakini mampu mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi berbagai masalah kehidupan di masa depan yang kompleks dan penuh ketidakpastian (Amposah *et al.*, 2019).

## SIMPULAN

Proses mendesain rangkaian listrik sederhana termasuk keterampilan dasar yang menunjang kesuksesan penyelidikan ilmiah maupun penyelesaian masalah di materi listrik. Melalui penerapan *CBRL*, kreativitas ilmiah mahasiswa dalam mendesain rangkaian listrik sederhana dapat

dilatihkan dengan baik. Mahasiswa yang semula mendesain gambar lampu dan baterai masih sebatas pemikiran sendiri, berubah menggunakan simbol lampu atau baterai, maupun gambar lampu dan baterai yang benar. Penelitian selanjutnya diperlukan untuk mengkaji kreativitas ilmiah mahasiswa fisika dalam mendesain percobaan maupun teknologi berkaitan dengan bidang fisika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amponsah, S., Kwesi, A.B., & Ernest, A. (2019). Lin's creative pedagogy framework as a strategy for fostering creative learning in Ghanaian schools. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 11–18.
- Bilek, M. (2016). Question for current science education: Virtual or real? *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 136-139.
- Carson, S. (2011). *Your creative brain, seven steps to maximize imagination, productivity, an innovation in your live.*
- Daly, S.R., Mosyjowski, E.A., Oprea, S.L., Huang-Saad, A., & Seifert, C.M. (2016). College students' views of creative process instruction across disciplines. *Thinking Skills and Creativity*, 22, 1–13.
- Hu, W & Adey, P. (2010). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Maltese, A.V., Simpson, A., & Anderson, A. (2018). Failing to learn: The impact of failures during making activities. *Thinking Skills and Creativity*, 30, 116–124.
- Mueller, J. S., Melwani, S., & Goncalo, J. A. (2012). The bias against creativity: Why people desire but reject creative ideas. *Psychological Science*, 23(1), 13–17.
- Mukhopadhyay R., & Sen, M. K. (2013). Scientific creativity- A new emerging field of research: Some considerations. *International Journal of Education and Psychological Research*, 2(1), 1-9.
- Ozdemir, G. & Dikici, A. (2017). Relationships between scientific process skills and scientific creativity: Mediating role of nature of science knowledge. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(1), 52-68.
- Plomp, T.J. (2013). Educational design research: An introduction. In Plomp, T.J. & Nieveen, N. (eds). *Educational Design Research, part A: An introduction*, 10-51. <http://downloads.slo.nl/Documenten/educational-design-research-part-a.pdf>.
- Simpson, A., & Maltese, A. (2017). Failure is a major component of learning anything: The role of failure in the development of STEM professionals. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 223–237.
- Sugiono. (2014). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suyidno, Dewantara, D., Nur, M., & Yuanita, L. (2017). Maximize student's scientific process skill within creatively product designing: creative responsibility based learning. *Proceeding The 5<sup>th</sup> South East Asia Development Research (SEA-DR) International Conference*.
- Suyidno, Nur, M., Yuanita, L., Prahani, B. K., & Jatmiko, B. (2017). Effectiveness of creative responsibility based teaching model on basic physics learning to increase student's scientific creativity and responsibility. *Journal Baltic Science of Education*, 17(1), 136-151.

Vidergor, H. E. (2017). Effectiveness of the multidimensional curriculum model in developing high order thinking skills in elementary and secondary students. *The Curriculum Journal*, 29(1), 95–115.

Vidergor, H.E., Givon, M., & Mendel, E. (2019). Promoting future thinking in elementary and middle school applying the Multidimensional Curriculum Model. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 19–30