

MERANCANG LAMPU BELAJAR UNTUK Mendukung KEGIATAN BELAJAR SECARA ONLINE

Desrina Yusi Irawati^{1*}, Lasman Parulian Purba², Lusi Mei Cahya Wulandari³, Johan Patrick Tentua⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Teknik, Universitas Katoik Darma Cendika, Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No.201

*E-mail: desrina.yusi@gmail.com

ABSTRAK

Sarana dan prasarana yang memadai merupakan elemen penting untuk kenyamanan saat pembelajaran online. Pencahayaan yang baik dalam proses belajar dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi belajar. Pencahayaan saat belajar online dapat dibantu dengan penggunaan lampu belajar. Desain lampu belajar berkembang sesuai perkembangan trend namun kurang memperhatikan nilai multifungsi. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengembangan produk lampu belajar yang mempunyai nilai inovasi pada segi mobile fungsi. Pengembangan lampu belajar didukung dengan menggunakan 3D printing. Tahap pengembangan produk dengan 3D printing terdiri dari digital modelling, pencetakan, dan perakitan. Kelebihan lampu belajar yang dihasilkan adalah kerangka lampu belajar dapat dibongkar pasang, kerangka lampu dapat diputar 180 derajat, ringan, awet, warna modern, dan terdapat tempat meletakkan handphone. Kelebihan penggunaan 3D printing dalam proses pengembangan lampu belajar adalah 3D printing memiliki kemampuan cetak yang cepat dan mendetail, proses pembuatan menjadi sederhana, mudah dievaluasi serta direvisi.

Kata kunci: lampu belajar, 3D printing, belajar online

1. PENDAHULUAN

Saat ini seluruh negara di dunia termasuk di Indonesia sedang menghadapi tantangan yang berat yaitu Covid-19. Virus yang menyerang saluran pernapasan ini memberikan dampak pada aspek kehidupan manusia, termasuk aspek pendidikan (Arora, 2020). Seluruh negara menutup kegiatan belajar mengajar di sekolah dan perguruan tinggi (Marinoni, dkk., 2020). Seluruh proses belajar mengajar dialihkan di rumah, dilakukan secara online (Dwivedi, dkk., 2020; Chen, dkk., 2020). Hal ini menuntut siswa, mahasiswa, dan orangtua murid untuk segera beradaptasi dengan kebiasaan pendidikan online. Tantangan dari pembelajaran online adalah ketersediaan sumber belajar, kesiapan mental, dan sarana pendukung. Beberapa sarana pendukung dalam pembelajaran online adalah komputer, *handphone*, dan sarana yang mencerminkan kondisi di sekolah.

Sarana dan prasarana yang memadai merupakan elemen penting untuk memastikan siswa atau mahasiswa tetap nyaman terhadap situasi dan kondisi saat belajar online. Penggunaan ruangan dan peralatan pendukung belajar online menjadi salah satu kunci keberhasilan pembelajaran online. Di kala pandemi, keakraban dengan perangkat komputer dan *handphone* semakin meningkat. Perangkat tersebut seakan menjadi piranti yang tidak dapat dipisahkan oleh siswa atau mahasiswa. Penggunaan meja, kursi belajar, dan pencahayaan juga menjadi sarana pendukung untuk menciptakan suasana belajar seperti di sekolah atau kampus. Dari penelitian terdahulu ditemukan bahwa keberhasilan belajar dipengaruhi oleh 70% faktor internal dan 30% faktor eksternal yang meliputi pencahayaan ruang belajar dan lingkungan ruang belajar (Byrom, 2001).

Pencahayaan yang baik dalam proses belajar dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi belajar. Jika pencahayaan kurang maka mata mudah lelah, begitu juga jika pencahayaan berlebihan maka penglihatan mata dapat berkurang (Canazei, 2013). Pencahayaan yang baik adalah pencahayaan yang membuat mata dapat melihat obyek dengan jelas (Gallager, 1975). Produk yang membantu menerangi proses belajar adalah lampu belajar. Lampu belajar identik dengan lampu yang berada di atas meja. Keuntungan menggunakan lampu belajar adalah mengurangi timbulnya efek bayangan dan mata silau ketika sedang belajar. Apalagi pada masa belajar online seperti ini, kegiatan belajar tidak terbatas pada pagi atau siang hari namun juga malam hari. Oleh sebab itu dibutuhkan lampu belajar untuk mendukung kenyamanan dan konsentrasi belajar. Apalagi intensitas penggunaan laptop atau *handphone* semakin meningkat, sehingga harus memaksimalkan kesehatan mata dan ruang penempatan perangkat tersebut.

Pengembangan produk adalah suatu kegiatan atau aktifitas yang dilakukan dalam menghadapi kemungkinan perubahan suatu produk ke arah yang lebih baik sehingga dapat memberikan daya guna maupun daya pemuas yang lebih besar (Assaury, 2003). Setiap produk akan mengalami masa perkembangan dan perubahan untuk mencapai inovasi sesuai kebutuhan konsumen dan perubahan tren atau jaman. Salah satu

produk yang mengalami perkembangan adalah lampu belajar. Lampu belajar mengalami perubahan baik dari segi fungsi dan desain.

Desain lampu belajar berkembang sesuai perkembangan tren namun kurang memperhatikan nilai multifungsi, artinya belum memiliki fungsi tambahan. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengembangan produk lampu belajar yang mempunyai nilai inovasi pada segi *mobile* fungsi dan multifungsi. Maksud dari *mobile* fungsi dan multifungsi yaitu kerangka lampu belajar dapat dibongkar pasang, menggunakan pengunci baut, kerangka lampu dapat diputar mencapai 180 derajat, dan terdapat tempat meletakkan *handphone*. Hal ini juga menjadi bagian dari usaha pengembangan produk sesuai kebutuhan konsumen, yaitu menciptakan sarana pendukung yang sesuai dengan kondisi belajar *online*. Pengembangan lampu belajar memanfaatkan mesin *3D printing*.

2. METODE

Bagian penting yang diangkat pada pengembangan produk adalah teknologi, keuntungan, dan bentuk. Teknologi terkait dengan teknik, mekanika, dan proses pengerjaan untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Nilai keuntungan berkaitan dengan produk sesuai dengan harapan konsumen. Bentuk berkaitan dengan desain fisik dan material lampu belajar. Proses pengembangan produk terdiri dari:

2.1 Penentuan kriteria produk

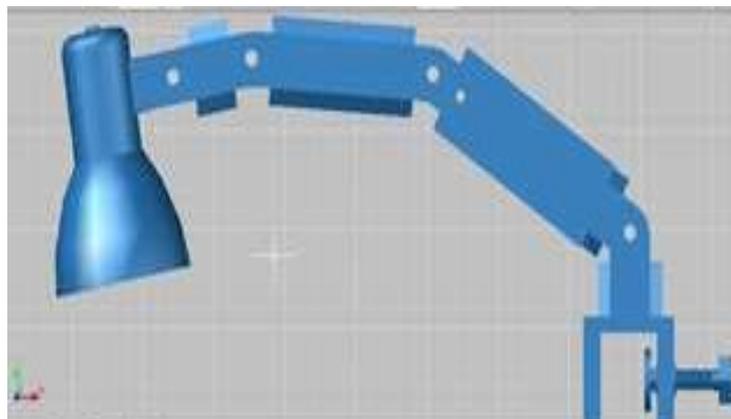
Tujuan penentuan kriteria produk adalah memfokuskan produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan, menjadi dasar spesifikasi produk, dan dasar pemahaman bersama antara kebutuhan dengan pemikiran tim pengembang. Tim pengembang dalam hal ini melakukan identifikasi atribut berdasarkan literatur. Kriteria produk yang dipilih berdasarkan literatur dan menjadi dasar desain lampu belajar adalah lampu belajar memiliki desain minimalis dan sederhana, berwarna modern, mudah diarahkan, dapat dibongkar pasang, ringan, tersedia tempat *handphone*, dan awet atau tahan lama (Aji, E. D. & Yulawati, E., 2016; Gupta, dkk., 2017). Atribut produk tersebut selanjutnya didesain secara teknis oleh tim pengembang, serta didukung dengan pemanfaatan fasilitas Laboratorium Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Darma Cendika. Hal ini menjadi awal yang baik dalam proses pengembangan produk yang dapat lebih berkembang khususnya dimasa pandemi Covid-19 yang menuntut belajar atau pekerjaan dilakukan secara *online*.

2.2 Penetapan spesifikasi target

Pada tahap ini merupakan terjemahan dari kebutuhan konsumen menjadi kebutuhan teknis. Identifikasi kebutuhan teknis terlihat dari masing-masing tahap pengerjaan.

1. Penggambaran desain (desain produk)

Penggambaran desain dilakukan dengan menggunakan *software* AutoCAD. Hasil penggambaran berupa gambar model 3D. Penggambaran desain dilakukan per *part* lampu belajar. Secara keseluruhan desain lampu belajar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Foto desain 3D lampu belajar secara utuh

2. Pencetakan produk

Bagian lampu belajar yang telah digambar selanjutnya dicetak 3D menggunakan mesin *3D printing*. Pencetakan 3D adalah salah satu proses materi bergabung dengan kontrol melalui komputer sehingga membentuk objek tiga dimensi. *3D Printing* disebut juga *Additive Layer Manufacturing*. Menurut Excell (2013) *3D printing* adalah proses membuat objek 3 dimensi dalam bentuk apapun dari model digital. Penggabungan material pada proses pencetakan dilakukan dengan pembangunan lapisan demi lapisan dari model CAD (Taufik, dkk., 2013). Lapis demi lapis yang dibentuk memiliki keuntungan yaitu meningkatkan kualitas bagian dalam dan biaya produksi. Model cetakan dari hasil CAD memiliki kelebihan yaitu mengurangi kesalahan dengan cara diperbaiki sebelum dicetak, memungkinkan verifikasi desain objek sebelum dicetak. Banyak jenis mesin *3D printing* yang telah berkembang. Jenis *3D printing* yang digunakan dalam pembuatan lampu belajar adalah jenis *Photopolymerization*. Cara kerja jenis ini adalah mengeluarkan cairan plastik dari *nozzle* kemudian dikeraskan menggunakan sinar laser.

Pada tahap pencetakan mesin *3D printing* diperlukan *filament*. *Filament* yang digunakan dalam hal ini adalah jenis *Poly Lactic Acid* (PLA). PLA adalah salah satu jenis plastik polimer yang terbuat dari bahan yang dapat terurai. Karena terbuat dari bahan yang mudah terurai, jenis *filament* ini semakin banyak diminati pengguna *3D printing*. Kelebihan dari PLA adalah dapat menghasilkan cetakan yang kuat, rapi, ringan, mudah didapatkan dipasaran, dan memiliki banyak variasi warna. Jenis *filament* PLA yang digunakan dalam mencetak lampu belajar seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Filament PLA yang digunakan (berwarna biru)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

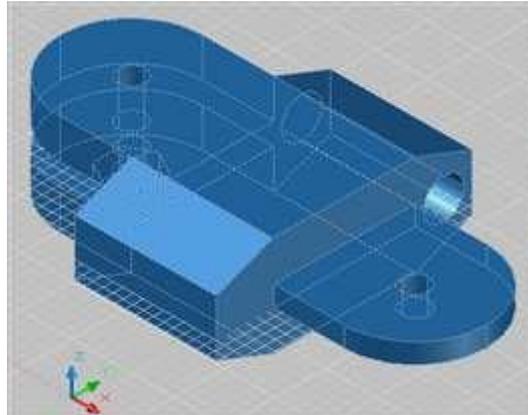
Jenis produk yang dikembangkan adalah lampu belajar. Lampu belajar didesain meliputi rangka lampu (*link*), mur-baut penyambung kerangka (*joint*), kap lampu, dan pengait lampu ke meja. Fokus penelitian ini adalah proses desain produk, pencetakan, dan perakitan lampu belajar, bukan menjelaskan tentang konsep proses pengembangan produk.

3.1. Digital Modelling

Awal proses visualisasi ide desain lampu belajar adalah dengan sketsa manual berdasarkan hasil diskusi tim. Tahap selanjutnya adalah tahap implementasi yaitu gambar teknik. Desain lampu belajar digambar menggunakan *software* AutoCAD selanjutnya dikonversi ke bentuk STL. Desain lampu belajar terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

1. Kerangka (*Link*)

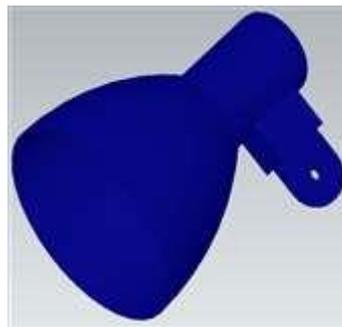
Kerangka lampu belajar terbagi menjadi tiga bagian. Tiga bagian tersebut memiliki ukuran berbeda-beda. Satu kerangka berukuran panjang 105 mm, lebar 63 mm, dan lebar 25 mm (*link* 1, dekat dengan meja), kerangka kedua berukuran panjang 195 mm, lebar 63 mm, dan lebar 25 mm. Kerangka ketiga berukuran panjang 235 mm, lebar 63 mm, dan lebar 25 mm. Gambar kerangka link 1 tersebut tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka (link 1) lampu belajar

2. Kap Lampu

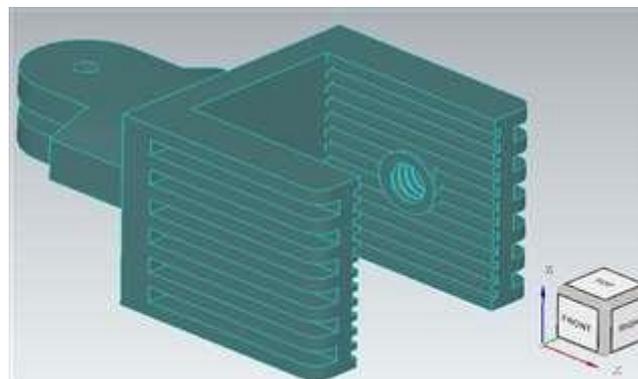
Kap lampu berbentuk corong dengan ukuran diameter 120 mm dan 23,1 mm. Ukuran tersebut disesuaikan dengan jenis lampu yang digunakan. Gambar desain kap lampu belajar disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kap Lampu belajar

3. Penjepit Meja

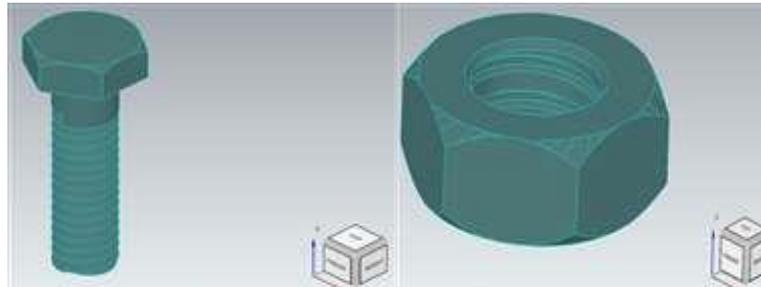
Penjepit meja merupakan bagian peletakan dan perekatan lampu belajar dengan meja. Hal ini bertujuan untuk memperkuat posisi lampu belajar. Penjepit lampu belajar ke meja memiliki ukuran Panjang (X) 140 mm, lebar 81 mm, dan tinggi 65 mm. Gambar desain penjepit meja disajikan ada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil desain STL dari penjepit meja lampu belajar

4. Mur Dan Baut

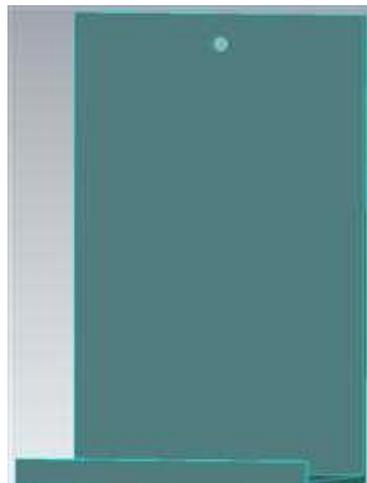
Baut digunakan untuk menyambungkan kerangka, kap lampu, sandaran *handphone*, dan penjepit meja. Total mur yang digunakan sebanyak enam. Gambar mur dan baut yang digunakan untuk menyambungkan seluruh bagian lampu belajar tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Mur dan baut dari produk lampu belajar

5. Sandaran *Handphone*

Sandaran *handphone* merupakan bagian tambahan yang mendukung fungsi lampu belajar. Tujuan ditambahkan sandaran *handphone* adalah meningkatkan kenyamanan saat melakukan belajar atau pekerjaan secara *online*. Dimensi dari sandaran *handphone* yang digunakan dalam lampu belajar yakni panjang 153 mm, lebar 80 mm, dan tinggi 66 mm. Gambar sandaran *handphone* disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tempat atau Sandaran *Handphone*

Keseluruhan dimensi dari produk lampu meja belajar *portable* tersebut ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Dimensi *part* penyusun lampu belajar yang dicetak pada printer 3D

Part	Dimensi (mm)		
	P (x)	L (y)	T (z)
Kap lampu / tempat lampu	143,75	123, 87	168
Tempat Hp	153	80	66
Penjepit meja	140	81	65
Link 3	235	63	25
Link 2	195	63	25
Link 1	105	63	25

Tabel 2. Dimensi mur dan baut yang dicetak pada printer 3D

<i>Part</i>	<i>Diameter (mm)</i>
Mur tempat Hp	3,7
Mur penjepit meja	10
Mur joint 1,2,3 & penjepit	6
Baut tempat Hp	3,8
Baut penjepit meja	10,1
Baut joint 1,2,3 & penjepit	6,1

3.2. 3D Printing

Desain lampu belajar yang telah berbentuk STL selanjutnya diproses ke *software* Slicer untuk siap di cetak. Proses pencetakan menggunakan printer 3D dengan merk Creality CR-10 Max. Jenis *filament* yang digunakan sebagai material penyusun adalah *Polylactic Acid* (PLA). Saat ini *filament* dari 3D printing mudah didapatkan dengan warna yang semakin beragam. Dalam pencetakan lampu belajar ini, *filament* yang digunakan berwarna biru sehingga tidak dilakukan pewarnaan ulang.

Pada proses pencetakan, masing-masing bagian lampu belajar memiliki durasi proses pencetakan yang berbeda. Pencetakan kap lampu membutuhkan waktu dengan kualitas *standard* sebesar 1 hari 9 jam 32 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk mencetak tempat HP kualitas *standard* sebesar 8 jam 30 menit, penjepit meja menghabiskan waktu pencetakan sebesar 23 jam dan 27 menit untuk kualitas *standard*, selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu (durasi) print produk lampu meja belajar

Produk	Quality	Durasi Print (D=day, H=hour, M=minute)
Tempat Lampu	<i>Standart</i>	1D, 9H, 32M
	<i>High</i>	2D, 7H, 54M
Tempat Hp	<i>Standart</i>	8H, 30M
	<i>High</i>	13H, 53M
Penjepit Meja	<i>Standart</i>	23H, 27M
	<i>High</i>	1D, 19H, 40M
Mur Tempat Hp	<i>Standart</i>	8M
	<i>High</i>	10M
Mur Penjepit Meja	<i>Standart</i>	1H, 5M
	<i>High</i>	1H, 45M
Mur Join 1,2,3 & Penjepit	<i>Standart</i>	10M
	<i>High</i>	13M
Join 3	<i>Standart</i>	12H, 52M
	<i>High</i>	1D, 0H, 6M
Join 2	<i>Standart</i>	10H, 47M
	<i>High</i>	19H, 58M
Join 1	<i>Standart</i>	6H, 21M
	<i>High</i>	11H, 11M
Bau Tempat Hp	<i>Standart</i>	13M
	<i>High</i>	21M
Baut Penjepit Meja	<i>Standart</i>	1H, 55M
	<i>High</i>	2H, 59M
Baut Join 1,2,3 & Penjepit	<i>Standart</i>	18M

	<i>High</i>	30M
Total Waktu	<i>Standart</i>	4D, 3H, 18M
Total Waktu	<i>High</i>	8D, 41M

Kualitas pencetakan 3D menghasilkan produk yang sesuai dengan desain digital dan ukuran yang diterapkan. Hasil cetak lampu belajar menggunakan *3D printing* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Lampu belajar hasil *3D printing*

Lampu belajar yang sudah dikembangkan ini memiliki beberapa keunggulan. Keunggulan tersebut diantaranya adalah bahan atau material yang digunakan dalam pembuatan lampu belajar adalah PLA. Kelebihan material PLA adalah aman tidak mengandung racun, tersedia variasi warna, kualitas permukaan yang dihasilkan halus, awet, ringan, dan kekuatan tarik yang bagus. Pada komponen lampu belajar ini terdapat tempat *handphone* yang bisa difungsikan sebagai sandaran *handphone* saat belajar atau pekerjaan *online*. Sedangkan lampu belajar dipasaran rata-rata tidak ada tempat *handphone*. Kelebihan pengembangan lampu belajar menggunakan *3D printing* adalah *3D printing* memiliki kemampuan cetak yang cepat dan mendetail sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan konsumen, proses pembuatan dengan *3D printing* cukup sederhana, mudah dievaluasi, dan revisi.

Keseluruhan lampu belajar yang telah dibuat sesuai dengan desain yang dikehendaki. Namun berdasarkan pengamatan, pada bagian tempat *handphone* perlu dilakukan pengembangan. Tempat *handphone* dapat dimodifikasi sesuai dengan ukuran *handphone* yang digunakan. Selain itu dapat menambahkan pengaman atau penjepit *handphone* supaya *handphone* tidak mudah jatuh ketika sedang dioperasikan.

4. KESIMPULAN

Lampu belajar yang telah dikembangkan dalam penelitian ini melalui tahapan penentuan kriteria, desain produk, pencetakan, dan perakitan lampu belajar. Kelebihan lampu belajar yang dihasilkan adalah kerangka lampu belajar dapat dibongkar pasang, kerangka lampu dapat diputar 180 derajat, ringan, awet, warna modern, dan terdapat tempat meletakkan *handphone*.

PUSTAKA

Aji, E. R., & Yuliawati, E. 2016. Pengembangan Produk Lampu Meja Belajar Dengan Metode Kano dan *Quality Function Deployment (QF)*. *Journal of Research and Technology*, 2(2): 78-86.

- Arora, A. K., & Srinivasan, R. 2020. Impact of Pandemic COVID-19 on The Teaching –Learning Process: A Study of Higher Education Teachers. *Prabadhan: Indian Journal of Management*, 13(4): 43-56.
- Assaury, Sofyan. 2003. *Manajemen Pemasaran Jasa* (Jilid 1). Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Byrom, E. & Bingham, M. 2001. *Factors Influencing the Effective Use of Technology for Teaching and Learning: Lessons Learned from the SEIR-TEC Intensive Site Schools* (2nd Edition). Greensboro, NC: Serve.
- Canazei, M., Bartenbach, A., & Dehoff, P. 2013. *Effect of Changing Room Light on The Productivity of Permanent Morning Shift Workers at Industrial Workstations*. German: Zumtobel Research.
- Chen, T., Peng, L., Jing, B., Wu, C., Yang, J., & Cong, G. 2020. The Impact of the COVID-19 Pandemic on User Experience with Online Education Platforms in China. *Sustainability*, 12(18): 1-31.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, D. L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., & Upadhyay, N. (2020). Impact of COVID-19 Pandemic on Information Management Research and Practice: Transforming Education, Work and Life. *International Journal of Information Management*, 55, 102211.
- Excell, J. 2013. *The Rise of Additive Manufacturing*. *The Engineer*, (Online), (<http://www.theengineer.co.uk/in-depth/the-big-story/the-rise-of-additive-manufacturing/1002560.article>, diakses 5 Mei 2021)
- Gallagher, V. Koth, & B. Freedman. 1975. *The Specification Of Street Lighting Needs*. Report FHWA-RD-76-17. FHWA, U.S. Department of Transportation.
- Gupta, H.S., Noshin, L., & Sultana, M.N. (2017). Multipurpose Table Lamp: A Functional Improvement of a Table Lamp. *International Journal of Mechanical Engineering and Automation*, 4(4): 138-148.
- Marinoni, G., Land, H.V., & Jensen, T. 2020. *The Impact Of Covid-19 On Higher Education Around The World*. France: IAU Global Survey Report. International Association of Universities.
- Taufik, M. & Jain, P. K. 2014. Role of Build Orientation in Layered Manufacturing: A Review. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 27 (1/2/3): 47-73.