

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK UNTUK DESAIN BANGKU MODULAR KHAS SURABAYA

Hendy Setiawan¹

¹Program Studi Desain Interior, Fakultas Seni dan Desain, Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia
e-mail: hendysetiawan018@gmail.com

Abstrak

Limbah plastik telah menjadi permasalahan yang terus berlanjut karena harganya yang murah namun beragam aplikasi yang mempengaruhi pertimbangan konsumsi masyarakat. Bahan plastik memiliki keunggulan dengan daya tahan yang tinggi akan tetapi tidak dapat didaur dalam jangka waktu yang singkat. Untuk mendaur ulang plastik pun tidak bisa dilakukan secara sembarangan karena ada senyawa kimia yang terkandung dalam plastik yang berbahaya untuk lingkungan. Senyawa ini juga memiliki dampak buruk untuk kesehatan manusia dan binatang, yang mempengaruhi saluran endokrin. Untuk mengatasi masalah tersebut, desain menggunakan metode *design thinking*. Perancangan ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah plastik menjadi produk bangku umum dengan prinsip modular dengan implementasi elemen Surabaya. Produk yang dihasilkan adalah produk inovatif dengan daya jual nilai ketertarikan masyarakat yang cukup tinggi.

Kata Kunci: Bangku, Desain, Limbah Plastik, Modular

SOCIAL EMPOWERMENT ON ECOTOURISM DEVELOPMENT IN KILUAN NEGRI VILLAGE, TENGGAH REGENCY, PROVINCE OF LAMPUNG

Abstract

Plastic waste has become an ongoing problem because of its low price but a variety of applications that affect public consumption considerations. Plastic material has the advantage of high durability but cannot be recycled in a short period of time. To recycle plastic cannot be done carelessly because there are chemical compounds contained in plastics that are harmful to the environment. These compounds also have a detrimental effect on human and animal health, affecting the endocrine tract. To solve this problem, the design uses the design thinking method. This design aims to utilize plastic waste into general bench products with a modular principle with the implementation of Surabaya elements. The product that is produced is an innovative product with a high selling power of interest to the community.

Keywords : Bench, Design, Plastic waste, Modular

I. PENDAHULUAN

Limbah plastik adalah masalah utama pencemaran tanah maupun laut. Sifat plastik yang tidak mudah terurai, proses pengolahannya menimbulkan toksik dan bersifat karsinogenik, dan membutuhkan waktu hingga ratusan tahun dengan penguraian alami. Untuk pencemaran laut, Indonesia merupakan penghasil sampah plastik kedua terbesar di dunia. Penelitian di pasar Paotere Makassar

memperlihatkan 23% sampel ikan yang diambil mempunyai kandungan plastik di perutnya berdasarkan penelitian UC Davis dan Universitas Hasanuddin. Apabila diolah dengan baik, sampah plastik daur ulang bisa menjadikan keuntungan sebesar Rp. 16.379.472 yang berasal dari produksi 48 ton sampah plastik per bulannya. Masyarakat berbondong-bondong melakukan berbagai cara untuk mengurangi dampak buruk dari sampah plastik. Di kabupaten Badung, terdapat pengelolaan

sampah menjadi bahan bakar minyak (BBM). Di Surabaya, terdapat Suroboyo Bus yang tiketnya dapat diperoleh dengan menukarkan sampah plastik.

Bahan plastik ini sangat berbahaya untuk manusia maupun lingkungan. Manusia yang terkena paparan plastik, memiliki risiko lebih besar terhadap berbagai macam penyakit berbahaya seperti kanker, dan gangguan imunitas. Dilansir dari *Arizona State University*, BPA (*bisphenol-A* dan *phthalates* (zat aditif yang digunakan untuk menyintesis plastic) adalah dua kelas bahan kimia yang berhubungan erat dengan kesehatan manusia. Kelestarian satwa liar pun terancam. Berdasarkan *Biological Sciences*, lebih dari 260 spesies hewan tercemar sampah plastik dan juga mengalami gangguan makan dan juga pergerakan. Plastik memiliki banyak ancaman dimulai dari reproduksi, laserasi (luka pada kulit dan daging), bisul hingga kematian. *Chemistry & Biology* 2009 mengatakan, dengan membuang plastik, material yang satu ini dapat bertahan hingga 2.000 tahun bahkan lebih lama. *Biological Sciences* menyebutkan, risiko jangka panjang dari kontaminasi tanah dan air oleh beberapa zat aditif serta pemecahan plastik, dapat mencemari alam secara berkesinambungan. *Scientific Reports* 2013 menyatakan bahwa ikan di dunia terkena campuran polietilena dan bioakumulasi polutan kimiawi dari laut sehingga berdampak seperti keracunan dan terjangkit berbagai penyakit. Menurut *PLos One*, 5 triliun bahkan lebih potongan plastik ini memiliki berat lebih dari 250.000 ton yang mengapung di laut. Berdasarkan Plastik yang mengontaminasi laut berisiko akan mencemari jaringan makanan di laut berdasarkan *Marine Pollution Bulletin* tahun 2011. Dilansir dari United Nations Environment Programme, sampah plastik menyebabkan kerugian finansial mencapai US\$ 13 miliar untuk sektor kelautan.

Di Surabaya, penggunaan kemasan plastik semakin diminati di masyarakat. Kabid Kebersihan Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau (DKRTH) Kota Surabaya Arif Rusnan mengakui sampah yang paling banyak ditemui di saluran-saluran air didominasi sampah plastik. “Di Surabaya per harinya bisa

mengumpulkan hingga 10 ton sampah plastik” kata Arif Rusnan. Pada hari Senin (28/9/2020), Dinas ini mengumpulkan 25,7 ton limbah plastik yang berada di saluran air dari berbagai wilayah di Surabaya. 25,7 ton tersebut dibagi berdasarkan wilayah yakni 8,8 ton berasal dari Surabaya Utara, 2,5 ton berasal dari Surabaya Timur, 3,1 ton berasal dari Surabaya Selatan, 4,7 ton berasal dari Surabaya Barat dan 6,6 ton berasal dari Surabaya Pusat.

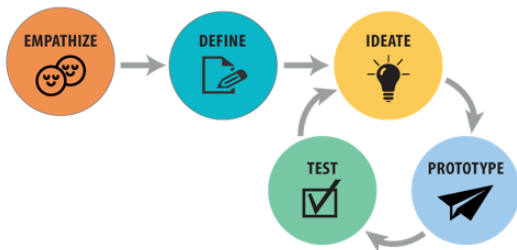
Hingga saat ini, terdapat 3 alternatif konversi, yakni bisa menjadi sumber energi, bisa menjadi campuran bahan baku kimiawi ataupun bahan baku pengolahan mekanis. Praktiknya, negara di Eropa mulai menerapkan skema reproduksi dari sampah plastik. Masih merujuk data yang dipaparkan *Plastics Europe*, dari total 27.1 juta ton sampah plastik yang dikumpulkan di benua biru pada tahun 2016, sebesar 31.1 persen didaur ulang dan 41,6 persen diolah menjadi energi. Ini artinya hanya sekitar 27,3 persen sampah plastik yang ditumpuk di tempat pembuangan akhir.

Saat ini aktivitas duduk seharian di depan meja kantor lebih dominan dibandingkan dengan kegiatan lain. Terdapat beberapa keluhan para karyawan yang merasa mudah lelah dan sakit di area tertentu jika berlama-lama duduk di kantor. Apalagi untuk karyawan swasta yang bisa menghabiskan waktu hingga 9 jam di kantor. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut sangat beragam salah satunya ketinggian kursi. Peran kursi sangat krusial karena menopang tubuh seharian. Dalam memilih kursi, nilai ekonomis sering kali menjadi aspek pertimbangan yang krusial dalam mengambil keputusan dalam bertransaksi.

Modular adalah konsep pembangunan objek berdasarkan modul tertentu. Dalam menekan waktu pelaksanaan pembangunan, maka produksi modul dapat menggunakan sistem fabrikasi. Prinsipnya unit modul yang ditambah serta dikurangi mobilitas modul dari tempat produksi ke lahan rancangan sehingga mempermudah dan mengurangi biaya produksi.

II. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode *Design Thinking*, yaitu metode yang digunakan untuk memahami, menantang asumsi, mendefinisikan ulang permasalahan, dan membuat solusi inovatif yang meliputi 5 tahap yaitu *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*.



Gambar I. Metode *Design Thinking*
 [Perspective, 2021]

Empathize

Penulis menggunakan metode kajian literatur tentang ergonomi, struktur, dan kebutuhan pengguna.

Define

Penulis mencoba untuk merumuskan permasalahan yang akan diselesaikan.

Ideate

Penulis menggunakan metode *brainstorming* untuk mengeluarkan ide-ide inovatif melalui cara berpikir divergen dan konvergen untuk menyelesaikan masalah.

Prototype

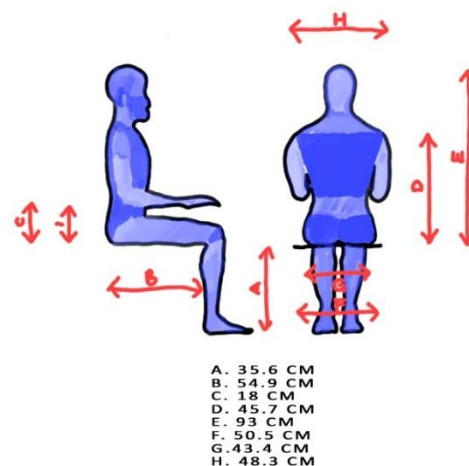
Penulis membuat 3d model desain yang terpilih agar lebih mudah mengomunikasikan bentuk secara visual.

Test

Penulis menguji prototipe dengan melakukan survei calon pengguna untuk mengetahui tingkat keberhasilan desain.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kajian Literatur



Gambar 3.1.1 *Anthropometri* Manusia
 [Dokumentasi Pribadi, 2021]

Menurut buku *Human Dimension* yang ditulis oleh Julius Panero dan Martin Zelnik, dinamika posisi duduk harus menyediakan distribusi berat tubuh. Titik keseimbangan kursi haruslah di area *tuberosities* agar gaya berat manusia langsung dialihkan ke bumi. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah ketinggian kursi, kedalaman dudukan, *armrest*, bantal duduk dan *backrest*.

Peleburan plastik, harus melalui beberapa langkah. Yang pertama adalah penyortiran. Dimana plastik digolongkan sebagai berikut, PET-PETE, HDPE, PVC, LDPE, dan PP menjadi kelompok yang terpisah. Setelah penyortiran jenis plastik, selanjutnya adalah

penyortiran berdasarkan warna. Setelah itu masuk ke tahap pencacahan dengan ukuran *mesh* antara 2,5 - 3 cm. Teknik pencacahan ini terbagi menjadi dua yaitu cacah kering dan basah. Kualitas cacahan plastik secara umum terbagi menjadi kelas A dan B. Tahap selanjutnya adalah tahap pencucian yang bertujuan untuk membersihkan plastik dari kontaminan dan memperoleh kualitas yang tinggi. Selanjutnya diikuti oleh tahap pengeringan, dan pengepakan.

3.2 Rumusan Masalah

Ergonomi merupakan aspek penting untuk kegiatan duduk. Desain ini adalah desain bangku umum sehingga desain ini harus dapat dengan mudah untuk dibersihkan dan perawatan, estetik, dan bersifat modular dengan tujuan untuk menyesuaikan kebutuhan bangku secara kuantitas yang diperlukan dan menghemat secara ekonomi.

3.3 Ide



Gambar 3.3.1 Sketsa Bentuk
[Dokumentasi Pribadi, 2021]

Untuk menyelesaikan masalah yang ada, penulis mensketsa bentuk potensial dengan cara berpikir divergen dan konvergen sehingga hasil yang ingin dicapai adalah produk yang estetik, menyelesaikan masalah, memiliki daya jual, dan ekonomis. Penulis terinspirasi dari patung Sura dan Baya yang terletak di Kebun Binatang Surabaya, sehingga penulis mencoba untuk menstilasi bentuk dan menerapkan konsep dualisme dari ikon tersebut.

Penulis memutuskan untuk mengadopsi bentuk modul segitiga sebagai untuk dirangkai menjadi bangku dengan maksud, bentuk ini tidak akan bisa atau kurang nyaman untuk menjadi kursi singular dan minimal menggabungkan dua modul untuk dapat diduduki dengan nyaman. Ide ini merupakan gambaran dari Sura dan Baya yang tidak dapat dipisahkan tetapi suatu individu yang berbeda. Begitu pula dengan kaki kursi yang merupakan persegi panjang yang besar dan berlubang serta yang ramping. Hal ini merupakan stilasi dari sirip hiu (persegi panjang besar dengan lubang trapesium) dan sisik buaya (persegi panjang kecil) yang ditarik memanjang.

3.4 Prototipe

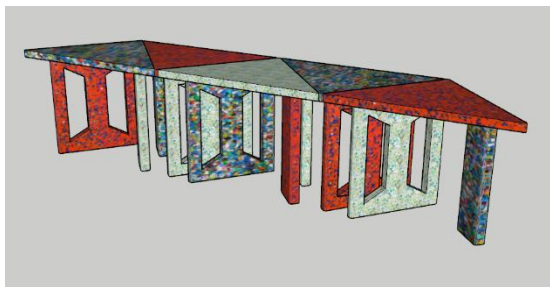
Penulis menggunakan material papan plastik daur ulang untuk keseluruhan desain. Hal ini bertujuan agar dalam satu produk dapat mendaur ulang banyak plastik. Selain itu, penulis bertujuan untuk menunjukkan berbagai macam warna papan daur ulang plastik ini yang nantinya dapat meningkatkan daya jual produk karena memiliki banyak varian.

Ketinggian kursi setinggi 36 cm sesuai dengan standar 5p *anthropometri* manusia. Kedalaman dudukan sedalam 55 cm dengan standar 95p manusia. Lebar dudukan sebesar 51 cm dengan standar 95p manusia.

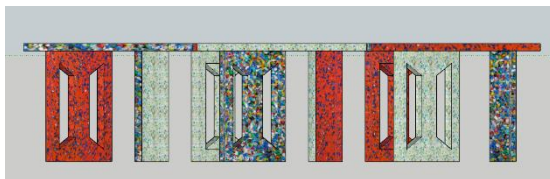
Tebal papan setebal 3-5 cm sehingga cukup kuat untuk menopang beban tubuh manusia. Sambungan nantinya menggunakan 6 buah sekrup untuk menyambungkan dudukan dengan kaki yang diperkuat dan dirapikan dengan lem plastik. Setelah itu, plastik ini direkatkan dengan papan plastik dudukan kembali agar sekrup dapat tersembunyi dan direkatkan menggunakan lem plastik.

Penulis menggunakan sistem *interlocking* berbentuk silinder untuk menyatukan modul-modul menjadi bangku. Tujuan sistem ini hanyalah sebagai perekat dan juga menyebarkan beban tubuh manusia ke kaki modul lainnya. Silinder ini ada 2 yaitu keluar

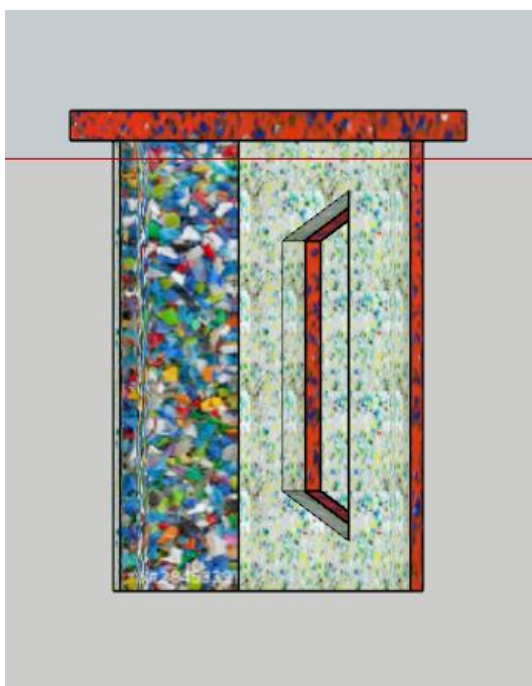
dan yang masuk dengan tujuan saat dibalik dapat merekat dengan baik. Diameter *dowel* sekitar 2 cm sehingga cukup kuat untuk menahan pergerakan. Dengan kedalaman sekitar 2 cm, sehingga cukup kuat untuk menghantarkan distribusi berat manusia.



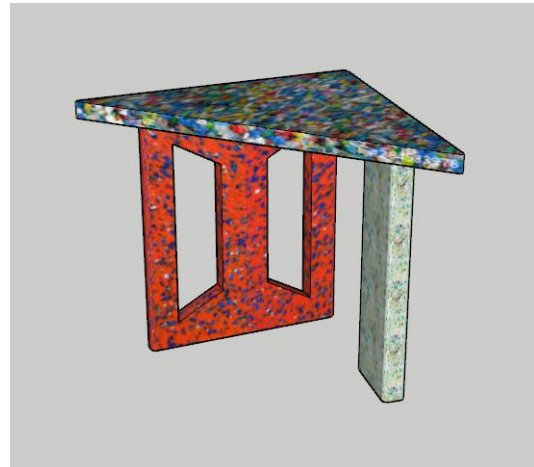
Gambar 3.4.1 Tampak Perspektif
 [Dokumentasi Penulis, 2021]



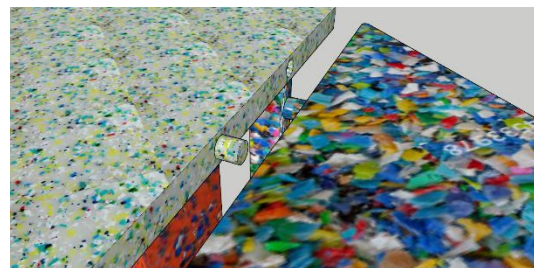
Gambar 3.4.2 Tampak Depan
 [Dokumentasi Pribadi, 2021]



Gambar 3.4.3 Tampak Samping
 [Dokumentasi Pribadi, 2021]



Gambar 3.4.4 Tampak Modul
 [Dokumentasi Pribadi, 2021]



Gambar 3.4.5 Tampak Sambungan
 [Dokumentasi Pribadi, 2021]

[Dokumentasi Pribadi, 2021]

3.5 Test

Penulis mencoba untuk menerima masukan dan pendapat terhadap desain ini kepada calon pengguna yaitu masyarakat Surabaya dengan sampel acak. Sehingga yang diharapkan adalah masukan yang netral dan objektif terhadap karya desain sehingga desain ini dapat berkembang lebih baik lagi.

Berdasarkan survei, responden 37.5% mengetahui, 37.5% tidak mengetahui, dan 37.5% mungkin mengetahui masalah limbah plastik di kota Surabaya. Pengetahuan

responden terhadap konsep produk modular 62.5% mengetahui, 25% tidak mengetahui dan 12.5% mungkin mengetahui. Menurut responden desain ini menyelesaikan masalah 50% atau mungkin menyelesaikan masalah 50%. Desain ini 50% mungkin mencerminkan daerah Surabaya, 25% tidak mencerminkan daerah Surabaya, dan 25% mencerminkan daerah Surabaya. 75% responden mungkin akan membeli produk ini, 12.5% akan membeli dan 12.5% tidak akan membeli produk ini. Tingkat kepuasan pada desain ini terbagi 50% dan 50% dengan beberapa masukan. Terlihat tidak nyaman, Cukup menarik dengan motif plastiknya, Sudah baik, hanya saja perhatikan desainnya kalau bisa jangan kaku-kaku, warnanya kurang sesuai, desain bangkunya terlalu lancip, menarik dan unik, kaki kursi sangat besar sehingga terkesan terlalu masif, Warna produk terlalu mencolok sehingga kurang cocok dengan beberapa gaya desain dan penggunaan mungkin lebih cocok pada area-area umum & terbuka seperti lapangan, Letak *dowel* & lubangnya kurang terlihat karena sangat menyatu dengan warna kursi yang dapat menyebabkan kesusahan pemasangan bagi mereka yang memiliki penglihatan yang kurang baik mengingat ukurannya yang juga cukup kecil sehingga memerlukan ketelitian dan ketepatan ekstra, mungkin bisa ditambahkan jenis dengan warna/ *finishing* yang lebih kekinian.

Desain ini cukup diminati karena 75% responden mungkin akan membeli dan 12.5% akan membeli produk ini. Desain ini menyelesaikan masalah yang ada dengan 50% mungkin dan 50% menyelesaikan masalah. Desain ini mungkin mencerminkan daerah Surabaya dengan 50% mungkin mencerminkan, 25% mencerminkan, dan 25% tidak mencerminkan daerah Surabaya. Desain ini masih butuh pengembangan berdasarkan tingkat kepuasan desain dengan 50% puas dan 50% tidak puas.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Limbah plastik yang banyak dijumpai dapat diselesaikan dengan desain ini dengan tingkat daya jual yang cukup tinggi ditambah nilai ketertarikan masyarakat yang cukup tinggi. Desain ini merupakan desain yang inovatif karena minat beli yang tinggi, mendaur ulang plastik, dan konstruksi yang memungkinkan untuk dibangun serta ongkos yang ekonomis. Hal ini diharapkan dapat memanfaatkan masalah limbah plastik yang menggunung di Surabaya dan memicu inovasi-inovasi dalam mengolah limbah plastik.

- Saran-saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan membuat jadwal waktu yang jelas dan tidak terlalu dekat sehingga ide dan inovasi dapat diolah lebih baik. Selain itu, dengan banyaknya waktu yang diberikan, unsur literasi, dan proyek pengerjaan yang lebih baik hasilnya. Bimbingan dan masukan dari orang lain sangat membantu dalam proses desain. Karena pendapat orang lain dapat menyadarkan kekurangan desain dari sudut pandang desainer sehingga penilaian terhadap desain lebih objektif dan bukan subjektif.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih terhadap ibu Laksmi Kusuma Wardani, S.Sn., M.Ds. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam menulis perancangan ini. Robries Gallery selaku inspirasi pengelola limbah plastik menjadi papan plastik di Surabaya.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- European, C. (2011). *Science for environment policy*. Diakses pada 30 April 2021, dari https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR1_en.pdf
- Wibawa. (2019). Resmi Sudah, Kita Akan Dikenang sebagai Zaman Plastik di Masa Depan. Diakses pada 30 April 2021, dari

- <https://sains.kompas.com/read/2019/09/06/070500323/resmi-sudah-kita-akan-dikenang-sebagai-zaman-plastik-di-masa-depan>. 12 Oktober 2019
- Darkbreaker, Leskie. (2019). 5 Alasan Kenapa Surabaya Disebut Kota Pahlawan, Bikin Bangga. Diakses pada 30 April 2021, <https://www.idntimes.com/science/discovery/leszkie-darkbreaker/alasan-surabaya-disebut-kota-pahlawan-exp-c1c2/full>
- Dickson. (2019). Jenis-jenis Plastik dan arti kode Daur Ulang Plastik. Diakses pada 30 April 2021, <https://ilmupengetahuanumum.com/jenis-jenis-plastik-arti-kode-daur-ulang-plastik/>. 12 Oktober 2019
- Fauzi Abror. (2018). Indonesia Darurat Sampah Plastik. Diakses pada 30 April 2021. <http://indonesiabaik.id/infografis/indonesia-darurat-sampah-plastik>
- Wijayanto. (2020). Pembuangan Sampah Plastik di Wilayah Surabaya Utara Paling Mencemas. Diakses pada 30 April 2021, <https://radarsurabaya.jawapos.com/read/2020/09/29/216423/pembuangan-sampah-plastik-di-wilayah-surabaya-utara-paling-mencemaskan>
- Tim Publikasi Katadata. (2019). Pentingnya Pengelolaan Sampah Plastik. Diakses pada 30 April 2021, <https://katadata.co.id/timpublikasikatadata/berita/5e9a4e54bb50f/pentingnya-pengelolaan-sampah-plastik>
- Tim Editor. (2019). Pentingnya Memilih Kursi yang Nyaman Sebagai Perlengkapan Kantor. Diakses pada 30 April 2021, <https://ofiskita.com/articles/detail/pentingnya-memilih-kursi-yang-nyaman-sebagai-perengkapan-kantor>
- Fanisa Dyastari, et al. (2017). Penerapan Konsep Modular dalam Perancangan Rumah Susun Berdasarkan Right Conservation Method. Diakses pada 30 April 2021, https://www.researchgate.net/publication/327810604_Penerapan_Konsep_Modular_dalam_Perancangan_Rumah_Susun_Berdasarkan_Right_Conservation_Method
- Anonim. (2020). Dampak Negatif Sampah Plastik, Kesehatan Hingga Lingkungan. Diakses pada 30 April 2021, <https://bkpp.demakkab.go.id/2020/06/dampak-negatif-sampah-plastik-kesehatan.html#:~:text=Bahan%20kimia%20yang%20keluar%20dari,endokrin%20dan%20penyakit%20berbahaya%20lainnya>
- Irvan Okatama. (2016). Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik. Diakses pada 30 April 2021, <https://media.neliti.com/media/publications/177004-ID-analisa-peleburan-limbah-plastik-jenis-p.pdf>
- Marahalim Siagian. (2020). Ingin Mendaur Ulang Sampah Plastik? Begini Alur Proses yang Benar. Diakses pada 30 April 2021. <https://www.kompasiana.com/marahalimsiagian/5e2470de097f365cc125cec2/inigin-mendaur-ulang-sampah-plastik-begini-alur-proses-yang-benar?page=7>
- Wagiran. (2013). Metodologi Penelitian Pendidikan: Teori dan Implementasi. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- Julius Panero, Martin Zelnik. (1979). Human Dimension & Interior Space. New York: Watson-Guption Publications.