

IMPLEMENTASI ENERGI EFISIEN, KONSERVASI AIR, DAN MATERIAL RAMAH LINGKUNGAN DALAM PERANCANGAN INTERIOR RESTORAN

Alfin Wibowo Limantara, Astrid Kusumowidagdo, Dyah Kusuma Wardhani
Interior Architecture Departmen, Universitas Ciputra, Surabaya 60219, Indonesia
Corresponding email: alfinwibowo1994@gmail.com

Abstract : *Architecture is a product of dialogue between humans and their environment. Human as social creature and environment as ecosystem will be very related by affecting each other. The role of interior architecture designer should minimize the impeding impact of design towards environment and surrounding nature. Starting from the stage of designing a nature friendly building until the operational stage of sustainable building. Various ways can be taken to create a better future. In addition, with efforts to safeguards the environment, directly, can reduce the negative impact that may be caused. As an example, the use of waste for building materials or interior accessories, can reduce pollution from the waste flaring or minimize source of diseases from the waste itself. Studio Lima as an interior architecture company which gives environment friendly design value (green design) will continuously innovate in creating opportunity to preserve natural and human living place environmental sustainability by its generated designs. Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa is the initiation project of Studio Lima, which was designed with the nature friendly design concept, with energy efficiency in lighting (saving 56.8% monthly bill equal to 1,174,448 million Rupiah), energy efficiency in cooling (saving 11% monthly bill equal to 429.000 thousand Rupiah), the use of energy saver - mechanical electricity equipment, water conservation which used gray water recycling system (saving 604.800 liters of clean water per year), and also the use of environment friendly materials. Through this project, it is expected that Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa can contribute to preserve the balance of human ecosystem, surrounding natural environment, and the building sustainability itself.*

Keywords: *Designing, Environmentally friendly, Studio Lima.*

Abstrak: *Arsitektur merupakan hasil dialog dari manusia dan lingkungannya. Manusia sebagai makhluk sosial dan lingkungan sebagai ekosistem akan sangat berhubungan erat dengan mempengaruhi antar satu sama lain. Peran desainer arsitektur interior haruslah meminimalisir dampak desain terhadap lingkungan dan alam sekitar. Dimulai dari tahap perancangan bangunan yang tidak memberikan dampak negatif kepada alam hingga menuju jenjang operasional yang berkelanjutan. Berbagai cara dapat dilakukan untuk mewujudkan masa depan yang lebih baik. Selain itu, dengan adanya upaya-upaya untuk*

menjaga lingkungan, secara langsung, dapat mengurangi dampak negatif yang timbul. Seperti contohnya penggunaan limbah sampah untuk bahan bangunan atau aksesoris pendukung interior, dapat mengurangi polusi dari pembakaran sampah atau meminimalkan sumber penyakit yang ditimbulkan dari limbah sampah. Studio Lima sebagai perusahaan yang memberikan *value* desain ramah lingkungan (*green design*) akan terus berinovatif dalam membuka peluang untuk menjaga kelestarian alam dan lingkungan tempat manusia tinggal melalui desain-desain yang dihasilkannya. Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa merupakan proyek pertama dari perusahaan Studio Lima yang dirancang dengan konsep desain ramah lingkungan, dimana adanya efisiensi energi di bagian penerangan (menghemat sebesar 56,8% setiap bulan setara dengan Rp 1.174.448,-), efisiensi energi di bagian pendinginan (menghemat sebesar 11% setiap bulan setara dengan Rp 429.000,-), penggunaan peralatan mekanikal eletrikal hemat energi, konservasi air dengan sistem *gray water recycling* (menghemat sebesar 604.800 liter air bersih setiap tahun) dan juga penggunaan material yang ramah terhadap lingkungan. Melalui proyek perancangan ini diharapkan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem antara manusia, lingkungan alam sekitar dan bangunan itu sendiri.

Kata Kunci: Perancangan, Ramah Lingkungan, Studio Lima

STUDIO LIMA

Latar Belakang, Permasalahan dan Solusi

Global warming merupakan penyebab terjadinya perubahan iklim. Hal ini dapat disebabkan oleh kegiatan manusia terhadap lingkungan di sekitarnya. Konsumsi energi yang berlebihan, perindustrian yang makin marak bertambah, polusi udara dari transportasi serta banyaknya pembukaan lahan baru tanpa melihat dampak terhadap lingkungan sekitar sangat berpengaruh dalam meningkatkan gas rumah kaca, pemanasan global dan perubahan iklim. Tidak hanya itu, limbah sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia juga akan mengganggu ekosistem alam di bumi ini, hasilnya bencana alam terjadi dimana-mana. Kualitas udara

yang menurun juga memberikan efek negatif untuk kesehatan manusia. Fakta lain seperti bertambahnya penduduk serta meningkatnya *demand* masyarakat terhadap lahan bangunan juga mempengaruhi terjadinya *global warming*. Peran dari masyarakat sangat diperlukan untuk mengembalikan ekosistem alam menjadi lebih baik. Sifat manusia yang konsumtif terhadap energi, kegiatan yang memacu *global warming*, dan sebagainya sangat perlu untuk diperbaiki agar terjadinya keseimbangan antar manusia dan alam. Peran desainer arsitektur interior juga dibutuhkan dalam membangun lingkungan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ivan Priatman (2008), adanya konsep *green design* dalam suatu bangunan dapat memberikan

benefit secara tidak langsung bagi masyarakat yang tinggal di dalamnya dan di sekitar bangunan tersebut. Inilah yang menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan Studio Lima untuk ikut serta dalam memberikan kontribusi positif kepada pengguna, lingkungan dan alam.

Visi, Tujuan, dan Keunggulan Bisnis

Visi dari perusahaan Studio Lima adalah menjadi perusahaan konsultan desainer arsitektur interior terkemuka di Indonesia yang berfokus pada *green design* atau desain ramah lingkungan. Tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan Studio Lima, yang pertama adalah mewujudkan lingkungan yang sehat bagi pengguna melalui desain ramah lingkungan. Kedua, menjadi perusahaan yang bisa menjadi pelopor dalam *green design* untuk menghasilkan desain-desain yang ramah bagi lingkungan, pengguna dan alam sekitar. Secara tidak langsung ikut serta dalam meminimalkan dampak dari *global warming* untuk masa depan yang lebih baik.

Keunggulan yang dimiliki oleh perusahaan Studio Lima terletak pada *relationship, performance in design* dan *cost*. Dalam bidang *relationship*, perusahaan Studio Lima akan sangat menjaga hubungan baik dengan *customer* dengan memperhatikan *deadline* proyek. Dalam bidang *performance in design*, setiap proyek yang dirancang oleh perusahaan Studio Lima akan melalui proses analisa oleh pakar tim desain yang berpengalaman dalam bidang *green design* dengan menghasilkan konsep-konsep ramah

lingkungan untuk ditawarkan sebagai solusi yang menjawab permasalahan yang dimiliki oleh *customer*. Tolok ukur yang digunakan dalam proses analisa adalah *GreenShip Rating Tools* untuk ruang dalam versi 1.0 milik *Green Building Council Indonesia (GBCI)*. Dalam bidang *cost*, Studio Lima akan memberikan harga yang sesuai mengikuti standar dari Himpunan Desainer Interior Indonesia. Diharapkan dengan desain yang menerapkan *green design* ke depannya mampu mengurangi biaya *maintenance* dan operasional bangunan.

Integrasi Bisnis dan Desain

Sesuai dengan visi dan tujuan dari perusahaan Studio Lima, maka hubungan desain dan bisnis terletak pada implementasi konsep efisiensi energi, konservasi air dan penggunaan material ramah lingkungan dalam desain proyek akhir. Tolok ukur yang digunakan adalah *GreenShip Rating Tools* untuk ruang dalam versi 1.0 dalam *energy efficient, water conservation* dan *material resources - material recycled*.

PERANCANGAN PROYEK

Latar Belakang Proyek

Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa berdiri sejak tahun 1993 dan hingga saat ini telah memiliki lima cabang yang tersebar di seluruh Surabaya. Berbagai macam penghargaan telah berhasil didapatkan, mulai dari *The best Surabaya Food, Top choice restaurant, The Best Favourite Restaurant Highly Recommended of*

the Year, dan lain sebagainya. Prestasi restoran ini tidak berhenti sampai disitu saja. Artis papan atas seperti Titi Puspa, Agnes Monica, Titi Dj hingga Presiden Republik Indonesia ke-6 yaitu Joko Widodo pernah menyantap hidangan yang disediakan oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa.

Di era yang telah berkembang ini, Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa juga tidak ingin ketinggalan jaman. Keinginan untuk mengubah tatanan dan *ambience* dari interior restoran menjadi restoran yang bisa menarik pelanggan, menjadi salah satu alasan mengapa pemilik dari restoran ingin menggunakan jasa desainer arsitektur interior.

Rumusan Masalah

Hasil dari *meeting* dengan klien, observasi dan dokumentasi menjadi sumber data yang berguna bagi perusahaan Studio Lima untuk bisa mewujudkan mimpi klien menjadi kenyataan. Permasalahan tersebut telah dirangkum dalam poin-poin di bawah ini, antara lain:

1. Klien:
 - a. Klien ingin memiliki beberapa lokasi foto dalam interior restorannya.
 - b. Klien ingin memiliki 2 ruangan VIP tertutup.
 - c. Klien ingin memiliki akses yang efisien sehingga memudahkan *waitress* menuju ke area cuci piring tanpa harus melalui area persiapan (*preparation area*).
 - d. Klien ingin memiliki area untuk berjualan *gelato*.
 - e. Klien ingin memiliki ruangan *outdoor* dengan suasana yang nyaman.
 - f. Klien ingin memiliki area servis yang tertata termasuk dapur, area cuci piring, dan area penyimpanan.
 - g. Klien ingin memiliki mess karyawan yang baru dan rapi sehingga dapat ditinggali oleh karyawan dengan nyaman
2. Site:
 - a. Udara di area servis panas dan pengap.
 - b. Kolom dalam bangunan tidak beraturan.
 - c. Banyak titik lampu namun pencahayaan dari lampu tidak optimal sehingga *ambience* terasa tidak menggugah.
 - d. Di area servis (dapur, gudang penyimpanan, mess karyawan, ruang cuci, ruang persiapan), banyak bagian pelapis dinding, lantai dan langit-langit yang sudah kusam, retak, dan berjamur.
 - e. *Storage* tidak tertata.
 - f. Area parkir terlalu luas.
 - g. *Ambience* yang tidak menggugah selera pengunjung untuk menikmati makanan.
 - h. Kebisingan yang terjadi pada area VIP terdengar hingga keseluruhan ruangan karena tidak adanya pembatas antara ruangan VIP dan ruangan makan *indoor*.

3. Bidang Bisnis:
 - a. Penerapan *green aspect* dalam perancangan.
 - b. Sebisa mungkin tidak mengeluarkan biaya yang banyak sedangkan *green design* membutuhkan biaya renovasi yang cukup mahal.

Berdasarkan data yang didapatkan, berikut adalah rumusan masalah yang menjadi titik fokus dari perancangan proyek akhir ini yaitu, bagaimana mengoptimalkan tata ruang dan pola sirkulasi dengan memperhatikan energi efisien, konservasi air dan penggunaan material ramah lingkungan pada Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa?

Tujuan Desain

1. Diharapkan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa memiliki pola tata ruang dan sirkulasi yang baik dengan menjawab kebutuhan yang dimiliki oleh klien.
2. Diharapkan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa memiliki suasana interior yang baru yang nyaman bagi *customer*.
3. Diharapkan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa menjadi restoran yang ramah bagi lingkungan, pengguna dan alam sekitar melalui desain yang dihasilkan.

Ruang Lingkup Desain

Area yang akan didesain dibagi menjadi dua lantai yang terdiri dari lantai satu dan lantai dua. Lantai satu terdiri dari *indoor restaurant* (kasir,

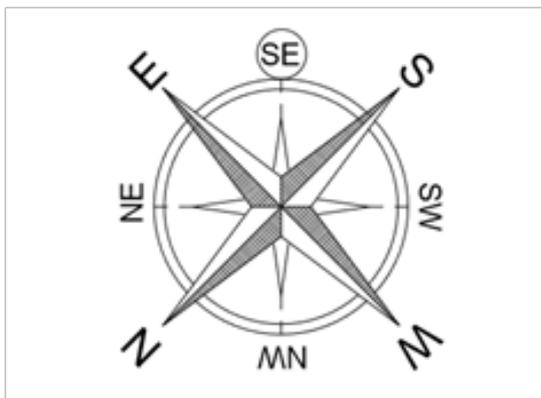
kamar mandi dan VIP), *outdoor restaurant* (gelato dan area makan) dan area servis (area preparasi, area dapur, mess karyawan, area penyimpanan). Lantai dua terdiri dari kamar tidur karyawan, area jemur dan area setrika).

Metodologi Desain

Metode perancangan yang digunakan oleh desainer adalah metode perancangan yang diambil dari buku *design thinking sequence for architecture & designer* oleh Paul Laseau (2000) dan *programming and research* oleh Botti Salitsky (2009), antara lain:

1. Observasi: proses pengumpulan data proyek, data klien, data literatur, data tipologi, dan inspirasi.
2. *Deep Research*: proses analisa berdasarkan data yang didapat untuk menjadi acuan konsep desain. *Deep research* juga akan mengacu kepada tolok ukur *greenship rating tools* untuk ruang dalam.
3. Ideasi: membuat beberapa ide desain dengan solusi perancangan dan alternatif desain. Solusi yang dihasilkan berupa solusi desain yang ramah lingkungan dan menjawab masalah yang dimiliki klien.
4. Pengembangan desain dan tahap evaluasi: proses pengembangan desain untuk memantapkan konsep yang telah dipilih. Evaluasi akan dilakukan bersama dengan dosen pembimbing.
5. Finalisasi dokumen untuk presentasi akhir: menyempurnakan hasil desain akhir menjadi produk yang dapat dipresentasikan kepada klien.

**Data Tapak Rumah Makan Ayam Bakar
Primarasa di Kupang Indah Surabaya**



**Gambar 1. Data Tapak Rumah Makan Ayam Bakar
Primarasa**
Sumber: Hasil Observasi (2016)

Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa terletak di, Jl. Kupang Indah No.1A, Dukuh Kupang, Dukuh Pakis, Kota SBY, Jawa Timur, 60189. Sebelah timur laut adalah tanah kosong. Sebelah Barat Daya adalah jalan Kupang Indah X. Sebelah Barat Laut adalah rumah tinggal. Sebelah Tenggara Jalan Raya Kupang Indah. Bangunan menghadap ke arah South East atau tenggara.

**Data Proyek Rumah Makan Ayam
Bakar Primarasa di Kupang Indah Surabaya**



**Gambar 2. Data Proyek Rumah Makan Ayam Bakar
Primarasa**
Sumber: Hasil Observasi (2016)

Foto-foto di atas merupakan interior lama dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa di Kupang Indah Surabaya. Pemilik dari restoran ini adalah Nyonya Susanty. Ukuran ketinggian lantai hingga plafon adalah 3.2 meter.

Tinjauan Literatur

Restoran

1. Pengertian restoran atau rumah makan menurut Keputusan Menteri Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi No.KN.73/PVVI05/MPPT-85 tentang peraturan usaha rumah makan, dalam peraturan ini yang dimaksud dengan pengusaha jasa pangan adalah suatu usaha yang menyediakan jasa pelayanan makanan dan minuman yang dikelola secara komersial.
2. Sistem pelayanan restoran pada Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa menggunakan sistem pelayanan *table service*. Dalam bukunya (Pengantar Akomodasi dan Restoran : 96) yang dimaksud *table service* adalah suatu pelayanan penyajian makanan di atas meja. Jenis pelayanan ini adalah yang paling umum dipergunakan di restoran. Sistem penyajian *table service* ini banyak ragamnya, mulai dari penyajian yang sifatnya resmi hingga yang tidak resmi.
3. Jenis restoran dari Rumah Makan Ayam Bakar primarasa adalah *informal* restoran. Pengertian restoran informal adalah industri jasa pelayanan makanan dan minuman yang dikelola secara komersial dan profesional dengan

lebih mengutamakan kecepatan pelayanan, kepraktisan dan percepatan frekuensi pelanggan yang silih berganti .

Standar Elemen Pembentuk Interior

1. Tata Letak dan organisasi ruang.
Di dalam bukunya Ching (2008) menjelaskan bahwa terdapat lima macam-macam organisasi ruang, yaitu organisasi terpusat (komposisi terpusat dan stabil, terdiri dari sejumlah ruang sekunder), organisasi linear (terdiri dari sederetan ruang, berhubungan melalui ruang linear yang berbeda dan terpisah), organisasi radial (memadukan unsur-unsur organisasi terpusat dan linear), organisasi cluster (organisasi dalam bentuk kelompok atau "*cluster*" mempertimbangkan pendekatan fisik untuk menghubungkan suatu ruang terhadap ruang lainnya), organisasi grid (terdiri dan bentuk-bentuk dan ruang-ruang di mana posisinya dalam ruang dan hubungan antar ruang diatur oleh pola atau bidang *grid* tiga dimensi).
2. Pola Sirkulasi
Menurut Wardhani (2016) aktivitas pelaku menentukan pola spasial yang terbentuk pada ruang.
3. Lantai
Dalam buku *The Encyclopedia Americana* (1990 : 263), fungsi lantai tidak saja sebagai tempat untuk kaki berpijak, tetapi juga sebagai unsur dekorasi, sebagai pendukung beban untuk penempatan furnitur, fasilitas dan lain sebagainya, dan sebagai penyerap / peredam suara.

4. Dinding
Dinding merupakan unsur penting dalam pembentukan ruang, baik sebagai pembagi atau penyekat ruang, maupun sebagai unsur dekoratif.
5. Plafon
Plafon merupakan unsur interior yang penting dalam pembentukan ruang. Perbedaan tinggi dan bentuk plafon dapat menunjukkan perbedaan visual atas bagian-bagian dari ruang yang lebih luas, dan orang dapat merasakan adanya perbedaan aktivitas dalam ruangan tersebut.
6. Sistem Pencahayaan
Menurut Susan (2017), pencahayaan adalah faktor penting karena desain pencahayaan yang buruk akan menyebabkan ketidaknyamanan visual.
7. Sistem Penghawaan
Bangunan berkonsep *green design* lebih banyak menggunakan penghawaan alami, namun pada beberapa kondisi tidak memungkinkan untuk menggunakan penghawaan alami akibat udara panas. Penghawaan buatan menjadi solusi dalam menangani masalah udara, namun perlu diperhatikan bahwa dalam memakai penghawaan buatan haruslah menggunakan yang hemat energi.
8. Warna
Menurut Meerwin dalam bukunya *Color Communication in Architectural Space* (1998:30-31) persepsi dan kesan warna yang dapat ditimbulkan dari warna-warna yang telah dipilih, antara lain, putih memberikan kesan

putih-terbuka-bersih dan memberikan persepsi kebebasan-keaslian-*purity*, hitam penggunaan warna hitam yang banyak akan memberikan persepsi *burden-distinction*, abu-abu (dapat memberikan kesan yang dingin, *noble, distinguished*), kuning (dapat memberikan kesan ceria, *exciting, cheerful*), coklat (dapat memberikan kesan alami, *stabilizing, resonant*), hijau (dapat memberikan kesan *balancing, calming* dan *natural*), merah bata (dapat memberikan kesan aman, *tradition, natural*).

Green Design (Sejarah, Definisi, dan Perbedaan)

1. Terjadinya lubang besar di lapisan ozon pada atmosfer di atas antartika dikenal dengan fenomena *ozone depletion*. Fenomena ini terjadi akibat konsentrasi gas CFC yang semakin bertambah banyak. Hal ini mengakibatkan peningkatan temperatur global. Gejala ini dikenal dengan istilah *global warming*. Mengingat 50% konsumsi energi fosil dunia adalah berhubungan dengan kebutuhan energi bangunan, berarti 50% gas buang karbon dioksida yang menimbulkan kontaminasi udara, atau 25% dari seluruh gas *greenhouse* berasal dari bangunan. Keprihatinan ini yang mendorong timbulnya pemikiran baru dalam perancangan arsitektur yang kemudian dikenal sebagai arsitektur hijau (Priatman, 2008: 170).
2. *Green design* menurut Priatman (2008) adalah desain yang tidak hanya mengacu pada kriteria fisik saja (fungsi dan tatanan

ruang, struktur, estetika, warna dan tekstur) tetapi juga mempertimbangkan kriteria konservasi lingkungan (*global*) yang mempunyai karakteristik efisiensi energi (*energy efficient*), desain berkelanjutan (*sustainable design*) maupun pendekatan holistik (*holistic approach*).

- Menurut Ashrae (2006) *green design* memiliki pengaruh yang kuat terhadap keseimbangan ekologi termasuk *indoor environment quality*. Sedangkan *eco design* menjelaskan mengenai proses perancangan produk dengan tujuan meminimalkan dampak produk terhadap lingkungan dengan mempertimbangkan siklus hidup dalam tahap desain, pemahaman, perencanaan, dan pembuatan keputusan yang sesuai.

Energy Efficiency (Penerangan)

Pada tabel di bawah ini dijelaskan mengenai tingkat pencahayaan (lux) rata-rata dalam suatu ruangan interior proyek yang akan dirancang.

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan Ruangan (lux)

Tingkat Pencahayaan Ruangan (lux)	
Jenis Ruangan	Lux
Lobi, koridor	100
Dapur	300
Ruang makan	250
Kamar Tidur	150
Ruang serbaguna	200
Gudang	100
Kamar mandi	250

Sumber: SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan

Perhitungan titik lampu yang diperlukan dalam suatu instalasi penerangan dapat ditentukan dengan rumus:

$$N = \frac{E \times A}{\phi \times LLF \times CU \times n}$$

Gambar 3. Persamaan Rumus untuk Menghitung Titik Lampu

Sumber: Dokumen Perancang (Materi Semester 3, dalam mata kuliah *Technology for Interior Architecture 3* oleh M.Y. Susan S.T., M.T.) (2014)

Catatan, n= jumlah titik lampu, E= kuat penerangan (lux), A= luas ruangan, Ø= total lumens lampu, LLF= factor cahaya rugi (0,7-0.8), CU= factor pemanfaatan (50-65%), n= jumlah lampu dalam 1 titik lampu

Perhitungan konsumsi listrik dan biaya listrik dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Konsumsi Listrik (kWh)} = \text{Jumlah Alat Listrik} \times \text{daya alat listrik (kWh)} \times \text{lama pemakaian (dalam jam)}$$

Gambar 4. Perhitungan Konsumsi Listrik
Sumber: PLN (2016)

Perhitungan total daya kWh dalam waktu satu bulan dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Konsumsi Listrik (kWh)} = \text{Jumlah Alat Listrik} \times \text{daya alat listrik(kWh)} \times \text{lama pemakaian (dalam jam)} \times \text{lama pemakaian (dalam hari/1 bulan)}$$

Figur 5. Perhitungan kWh Listrik
Sumber: PLN (2016)

Perhitungan biaya tarif listrik dalam waktu satu bulan dapat ditentukan dengan rumus:

$\text{Biaya tarif listrik} = \text{Konsumsi listrik dalam 1 bulan} \times \text{Biaya tarif listrik per 1 kWh}$
--

Gambar 6. Perhitungan Biaya Tarif Listrik
Sumber: PLN (2016)

Energy Efficiency (Pendinginan)

Pada tabel di bawah ini tercantum perhitungan kapasitas tata udara.

Water Conservation

Air bersih merupakan kebutuhan bagi setiap manusia. Konservasi air merupakan salah satu

Tabel 2. Perhitungan Kapasitas Tata Udara / Ton Refrigerator

Perhitungan Kapasitas Tata Udara / Ton Refrigerator		
Jenis Perhitungan	Rumus	Keterangan
Beban Pendinginan (BP)	$BP = BSB + BSO + BLO + BSL + CFM2$	BP= Beban Pendinginan BSB= Beban Sensibel Orang BLO= Beban Laten Orang BSL= Beban Sensibel Lampu CFM1 = Beban Infiltrasi CFM2= Beban Ventilasi
Kapasitas Tata Udara (Ton Refrigerant)	$Kapasitas = BP/12000 \text{ TR}$	1 TR=12000 BTU = 1.5 HP = 1.12kW
BSB (Beban Sensibel Bangunan)	$BSB = \text{Luas Bidang} \times \text{Beban Kalor (BTU jam)}$	Luas Bidang = P x L
Beban Sensibel Orang (BSO)	$\text{Okupansi} \times 200 \text{ (BTU jam)}$	Okupansi : Jumlah Orang
Beban Laten Orang (BLO)	$\text{Okupansi} \times 250 \text{ (BTU jam)}$	Okupansi: Jumlah Orang
Beban Sensibel Lampu (BSL)	$\text{Sigma Watt} \times 1.25 \times 3.4 \text{ (BTU jam)}$	Sigma Watt: Jumlah Watt Lampu
CFM1 (Beban Infiltrasi)	$CFM1 = (CP \times L \times T \times ACH \times 35,31) / 60$	P: Panjang Ruangan L: Lebar Ruangan T: Tinggi Ruangan ACH: Jumlah Pertukaran udara per jam (u/ACG min=2)
CFM2 (Beban Ventilasi)	$CFM2 = CFM1 \times \{(t_o - t_i) \times (1.08 + (\rho_o - \rho_i)) \times 0.67\} \text{ (BTU jam)}$	Rho= Outdoor Relative Humidity Rhi= Indoor Relative Humidity

Sumber: Dokumen Perancang (Materi Semester 3, dalam mata kuliah *Technology for Interior Architecture 3* oleh M.Y. Susan S.T., M.T.) (2014)

faktor penerapan *green design*. Salah satu cara strategi konservasi air adalah dengan *gray water recycling*, Menurut Jones (2008:198), *grey water* merupakan suatu sistem yang mengkoleksi dan menyaring air dari aktivitas mencuci piring, mencuci tangan, mencuci pakaian, dan mandi. Air yang telah disaring tersebut kemudian dimanfaatkan untuk menyiram tanaman dan toilet. Pada tabel di bawah ini dijelaskan mengenai tingkat pemakaian air dingin minimum sesuai penggunaan gedung.

Tabel 3. Pemakaian Air Dingin Minimum Sesuai Penggunaan Gedung

Penggunaan gedung	Pemakaian Air	Satuan
Restoran	15	Liter/kursi
Rumah tinggal	120	Liter/penghuni/hari

Sumber: SNI 03-7065-2005 Tentang Sistem Pemipaan

Pada tabel di bawah ini dijelaskan mengenai tingkat pemakaian air dingin pada alat plambing.

Tabel 4. Pemakaian Air Dingin pada Alat Plambing

Nama Alat Plambing	Setiap Pemakaian	Waktu Pengisian (detik)
Kloset	15	10

Tabel 4. Pemakaian Air Dingin pada Alat Plambing (sambungan)

Nama Alat Plambing	Setiap Pemakaian	Waktu Pengisian (detik)
Bak cuci tangan	10	40
Pancuran mandi	42	210
Bak cuci dapur dengan kran 20mm	25	60

Sumber: SNI 03-7065-2005 Tentang Sistem Pemipaan

Pada tabel di bawah ini dijelaskan mengenai daya buang rata-rata pada alat plambing.

Tabel 5. Daya Buang Rata-rata pada Alat Plambing

Jenis Alat Plambing	Daya Buang Rata-Rata (lt/menit)
Kloset	120
Wastafel	60
Bak Cuci Dapur	90
Shower	60
Bak Cuci Pakaian	60

Sumber: Dokumen Perancang (Materi Semester 3, dalam mata kuliah *Technology for Interior Architecture 3* oleh M.Y. Susan S.T., M.T.) (2014)

Perhitungan kebutuhan air bersih (figur 5) dan timbulan air limbah (figur 6) dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$Q_{\text{hari}} = \sum \text{Populasi} \times \text{Kebutuhan air (Liter/orang/hari)}$$

Gambar 7. Persamaan Rumus untuk Menghitung Kebutuhan Air Bersih

Sumber: Rinka dalam jurnalnya berjudul Perencanaan Sistem Plambing Air Limbah dengan Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Panghegar Resort Dago Golf-Hotel & Spa (2014).

$$\text{Daya Buang} \left(\frac{\text{Liter}}{\text{menit}} \right) = (\text{Jumlah Alat Plambing} \times \text{Daya Buang Rata-rata})$$

Gambar 8. Persamaan Rumus untuk Mengitung Timbulan Air Limbah

Sumber: Rinka dalam jurnalnya berjudul Perencanaan Sistem Plambing Air Limbah dengan Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Panghegar Resort Dago Golf-Hotel & Spa (2014).

Akustika Ruangan

Menurut Doelle (1993), perpanjangan bunyi akibat pemantulan berulang dalam ruangan tertutup setelah sumber bunyi dimatikan disebut dengung. Besaran standar yang digunakan dalam pengendalian dengung disebut waktu dengung atau *reverberation time*. Menurut Prasosto (2005), bunyi dengung dapat dibutuhkan maupun dihindari tergantung dari penggunaan ruangan. Setiap ruangan membutuhkan waktu dengung yang berbeda-beda. Waktu dengung yang terlalu pendek akan menyebabkan ruangan mati,

sebaliknya waktu dengung yang terlalu panjang akan memberikan suasana hidup dalam ruangan. Menurut Newman dalam bukunya *Time Saver Standards for Architectural Design Data* (2007) mengatakan bahwa standar *reverberation time* dalam ruangan VIP dengan kategori *meeting* dan *speech* adalah 0.7 detik sampai 1.1 detik. Persamaan rumus yang digunakan untuk menghitung *reverberation time* dan total sabins adalah:

$$T = 0.05 \frac{V}{a}$$

Gambar 9. Persamaan Rumus untuk Menghitung Reverberation Time

Sumber: *Time Saver Standards for Architectural Design Data* (2007)

Catatan, T= *reverberation time*, V = volume, a= total sabins.

$$a = \sum S a$$

Gambar 8. Persamaan Rumus untuk Menghitung Total Sabins

Sumber: *Time Saver Standards for Architectural Design Data* (2007)

Catatan, untuk mencari *sabins* adalah total dari (koefisien *sabins* dikalikan *surface (pxl)*)

Material Recycle dan resources

1. Frick dan Suskiyatno (1998:105), material bangunan yang merupakan sumber masalah adalah material yang mengandung perekat *fenol/formaldehida*, penggunaan melamin, PVC *Polyvinylchloride*, amoniak dan tinner sebagai bahan pencair cat, as-

- bes, mengandung plumbum oksida.
2. Frick dan Suskiyatno (1998:109), material ekologis yang ramah lingkungan antara lain batu-batuan seperti batu merah, batu kali, kerikil dan pasir, batu alam, bambu, kaca, pipa dan genting beton, emas dan perak, besi, aluminium, baja dan kuningan, semua jenis kayu yang berasal dari pohon.
 3. Jones (2008:301), dalam menggunakan perekat perancang disarankan untuk menggunakan perekat berbahan dasar air.
 4. Jones (2008:321), penggunaan *vinyl* sebagai cover dinding sebaiknya dihindari karena dapat membahayakan keselamatan. Hal ini dikarenakan kandungan PVC yang dapat menjadi sumber pencemaran udara.

Gaya Desain

1. Gaya industrial biasanya menggunakan warna-warna monokromatik dan terkesan maskulin. Beberapa material yang digunakan juga cenderung kasar seperti logam dan baja yang sengaja diekspos untuk menunjukkan karakternya. Material yang digunakan juga memakai bahan-bahan yang didaur ulang atau bahan industri seperti kaca, besi, dan aluminium yang diolah sedemikian rupa sehingga bisa dijadikan elemen interior yang menarik.
2. Motif dari batik Kawung melambangkan mengenai keadilan dan kesejahteraan. Dalam merancang Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa, desainer menggunakan adopsi motif batik Kawung sebagai aksen

dalam desain. Hal ini untuk menunjukan kepada *customer* bahwa kesederhanaan juga dapat membentuk seni yang bagus. Kesederhaan juga dapat memberikan kesejahteraan kepada *customer* melalui makanan yang disajikan oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa.

3. Tuntrum memiliki makna cinta yang bersemita kembali. Motif ini juga dapat dilambangkan sebagai kesetiaan. Dalam merancang Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa, desainer menggunakan adopsi motif batik Truntum ini pada bagian area kasir. Hal ini agar memberikan persepsi kepada *customer* tentang kesetiaan dan rasa cinta kepada Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa.

Analisa Data

Pola Sirkulasi Ruang

Menurut Ching dalam buku *Arsitektur: Bentuk, Ruang dan Tatanan* (2007) terdapat lima sirkulasi ruang dimana ada pencapaian, pintu masuk, konfigurasi jalur, hubungan-hubungan jalur-ruang, dan bentuk ruang sirkulasi.

1. Pencapaian
Pencapaian dari area pintu masuk menuju meja makan menerapkan sistem tidak langsung. Pencapaian dari area pintu masuk menuju *chaisier* menerapkan sistem langsung. Pencapaian dari area pintu masuk ke area-area lainnya seperti (*gelato bar, beverage bar, bathroom, preparation room, vip room, dan sebagainya*) menerapkan sistem pencapaian tidak langsung, dimana

- customer* yang datang diharuskan untuk berjalan belok dan memutar untuk dapat mencapai ruangan-ruangan tersebut.
2. Pintu Masuk.
Pintu masuk dari rumah makan Ayam Bakar Primarasa adalah dijorokan. Hal ini memberikan keuntungan seperti ruang peralihan, memberitakan fungsinya pada pencapaian dan sebagai kanopi, menurut Ching dalam bukunya Arsitektur: Bentuk, Ruang dan Tatanan (2007).
 3. Bentuk Ruang Sirkulasi
Pada rumah makan ayam bakar Primarasa menggunakan bentuk ruang sirkulasi yang terbuka pada kedua sisi. Dimana ruang yang bersifat publik merupakan ruang tanpa batas dinding antar satu ruang dengan lainnya. Ruang yang bersifat semi publik dan privat memiliki derajat keterbukaan yang rendah dikarenakan ruangan tersebut dikhususkan

- untuk tujuan dan fungsi ruangnya.
4. Hubungan Jalur-Ruang
Pada rumah makan ayam bakar Primarasa menggunakan hubungan jalur ruang : lewat menembus ruang. Menurut Ching dalam buku Arsitektur: Bentuk, Ruang dan tatanan (2007) mengatakan bahwa hubungan jalur ruang yang lewat menembus ruang akan menciptakan pola-pola peristirahatan dan pergerakan di dalamnya. Jalur dapat lewat melalui sebuah ruang secara aksial, miring atau di sepanjang tepinya. Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa ini menggunakan sistem ini dikarenakan seluruh hubungan jalur ruang dihubungkan melalui ruang yang ada di dalamnya.

Site Analysis

Pada tabel di bawah ini telah dicantumkan hasil dari *site analysis*.

Tabel 3. Kesimpulan Site Analysis

Jenis Ruangan	Jenis Pertimbangan
<i>Indoor Dining Area</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural air</i> dan <i>air quality</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>air quality</i> dan tidak dilalui <i>natural air</i>. 2. <i>Natural Light</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural light</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>natural light</i> yang cukup. 3. <i>Noise Impact</i>: Area yang dekat dengan jendela berpotensi memiliki <i>noise</i>, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>noise</i> yang ditimbulkan di sekitarnya. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan. 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Sering dilalui Customer. 6. Derajat Keterbukaan: <i>Public</i>.

Tabel 3. Kesimpulan *Site Analysis* (sambungan)

Jenis Ruangan	Jenis Pertimbangan
Cashier	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i>: Tidak Ada. 2. <i>Natural Light</i>: Tidak Ada. 3. <i>Noise Impact</i>: Berpotensi Noise yang ditimbulkan karyawan. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan. 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Sering dilalui karyawan. 6. Derajat Keterbukaan: <i>Private</i>.
VIP	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural air</i> dan <i>air quality</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>air quality</i> dan tidak dilalui <i>natural air</i>. 2. <i>Natural Light</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural light</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>natural light</i> yang cukup. 3. <i>Noise Impact</i>: Rendah. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan. 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Sering dilalui Customer. 6. Derajat Keterbukaan: <i>Semi Public</i>.
Preparation	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i>: Tidak Ada. 2. <i>Natural Light</i>: Tidak Ada. 3. <i>Noise Impact</i>: Berpotensi Noise yang ditimbulkan karyawan. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan. 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Tidak pernah dilalui Customer. 6. Derajat Keterbukaan: <i>Private</i>.
Mess Karyawan Lt.2	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural air</i> dan <i>air quality</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>air quality</i> dan tidak dilalui <i>natural air</i>. 2. <i>Natural Light</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural light</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>natural light</i> yang cukup. 3. <i>Noise Impact</i>: Rendah. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Tidak pernah dilalui Customer 6. Derajat Keterbukaan: <i>Private</i>.
Kamar Mandi Customer	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural air</i> dan <i>air quality</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>air quality</i> dan tidak dilalui <i>natural air</i>. 2. <i>Natural Light</i>: Area yang dekat dengan jendela memiliki <i>natural light</i> yang cukup, sedangkan area yang tidak dekat dengan jendela tidak memiliki <i>natural light</i> yang cukup. 3. <i>Noise Impact</i>: Rendah 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Sering dilalui Customer 6. Derajat Keterbukaan: <i>Public</i>.

Tabel 3. Kesimpulan Site Analysis (sambungan)

Jenis Ruangan	Jenis Pertimbangan
Kamar Mandi Karyawan	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i> : Tidak Ada 2. <i>Natural Light</i> :Tidak Ada 3. <i>Noise Impact</i>: Rendah 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Tidak pernah dilalui Customer 6. Derajat Keterbukaan: <i>Private</i>.
Storage	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i> :Tidak Ada. 2. <i>Natural Light</i> :Tidak Ada. 3. <i>Noise Impact</i>: Rendah. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan. 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Tidak pernah dilalui Customer. 6. Derajat Keterbukaan: <i>Private</i>.
Area Parkir	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i> :tinggi. 2. <i>Natural Light</i> : tinggi. 3. <i>Noise Impact</i>: tinggi. 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: jarang dilalui karyawan. 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Sumber dimana customer datang. 6. Derajat Keterbukaan: <i>Public</i>
Dapur	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i> : Tidak Ada 2. <i>Natural Light</i> :Tidak Ada 3. <i>Noise Impact</i>: Berpotensi Noise yang ditimbulkan karyawan 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: Tidak pernah dilalui Customer 6. Derajat Keterbukaan: <i>Private</i>
Mess Karyawan Lt.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i> :tidak ada 2. <i>Natural Light</i> :tidak ada 3. <i>Noise Impact</i>: Rendah 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>: Sering dilalui karyawan 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>:Tidak pernah dilalui Customer 6. Derajat Keterbukaan:<i>Private</i>
Taman	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural air</i> : tinggi 2. <i>Natural Light</i> : tinggi 3. <i>Noise Impact</i>: rendah 4. <i>People Circulation and Movement (Pegawai)</i>:sering dilalui karyawan 5. <i>People Circulation and Movement (Customer)</i>: sering dilalui customer 6. Derajat Keterbukaan: <i>Public</i>

Sumber: Olahan Data Pribadi Berdasarkan Hasil Analisa (2017)

Konsep dan Solusi Perancangan

Solusi yang ditawarkan oleh perusahaan Studio Lima kepada klien memiliki Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa adalah sebagai berikut:

1. Menurut Rahadiyanti (2014), melakukan penghematan energi dengan mengoptimalkan penggunaan energi sesuai dengan tingkat kebutuhan menjadi salah satu kunci penting untuk mendukung realisasi sebuah bangunan yang hemat energi. Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa akan mengoptimalkan pengoptimalan energi listrik di bidang penerangan, pendinginan dan mekanikal elektrikal. Pembahasan tercantum pada poin *efficiency energy*.
2. Adanya sistem *gray water recycling*, yang dapat menghemat air bersih. Pembahasan tercantum pada poin *water conservation*.
3. Adanya penggunaan material ramah lingkungan dalam desain Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa seperti *aluminium foil* untuk bahan baku meja, limbah dinding existing untuk bahan pembuatan *reflecting pond*, dan panel kayu bekas untuk pelapis dinding, lantai dan plafon. Pembahasan tercantum pada poin material ramah lingkungan.
4. Adanya penerapan batu-bata berlubang untuk area *outdoor* dan di beberapa area servis agar udara dapat mengalir ruangan dengan lebih baik.
5. Adanya *reflecting pond* untuk membantu memantulkan cahaya matahari dan menyejukan area depan restoran.
6. Menurut Prihatmanti (2017), adanya Komposisi vegetasi vertical dapat meningkatkan kenyamanan termal. Desainer memberikan adanya penerapan sistem vegetasi vertikal dengan pengairan otomatis dalam Rumah Makan Ayam Bakar primarasa.
7. Adanya penggunaan produk cat yang mampu mengurangi suhu udara hingga lima derajat celsius pada area outdoor (*weatherbond solareffect by Nippon paint*).
8. Adanya penggunaan cat coating ramah lingkungan berbahan dasar air seperti produk dari *Propan dan Nippon Paint*.
9. Pola sirkulasi (radial, linear dan spiral) dan organisasi ruang cluster dengan sistem yang lebih baik. Pembahasan tercantum pada konsep *zoning*, organisasi ruang dan pola sirkulasi.
10. Desain *ambience* yang baru sesuai dengan keinginan klien yaitu industrial dengan akses tradisional. Pembahasan tercantum pada konsep aplikasi gaya, aplikasi furniture dan aplikasi *finishing*.

Efficiency Energy (Penerangan)

Dalam menentukan penghematan energi di bidang penerangan, desainer melakukan perhitungan perbandingan hasil antara harga total konsumsi listrik lampu hemat energi (desain baru) dengan lampu tidak hemat energi (desain lama). Berikut adalah diagram perhitungan penghematan energi di bidang penerangan. Produk lampu hemat energi dan *dimer* yang



Gambar 9. Metode Perhitungan Perbandingan Hasil *Efficiency Energy* Dalam Bidang Penerangan
Sumber: Dokumen Perancang (2017)

digunakan oleh desainer adalah Philips, antara lain:

1. *Master LED Bulp DT 6-40 W E27 A60*, dengan fluks cahaya 470 lumens.
 2. *Master LED Bulp DT 15-100W a67E27 827FR*, dengan fluks cahaya 1521 lumens.
 3. *Master LED Spot D 13-100W 827WW PAR38 25D*, dengan fluks cahaya 1100 lumens.
 4. *Master LED Bulp DT 8.5-60W E27 A60 CL*, dengan fluks cahaya 806 lumens.
 5. *Dali Dimmer*, UID 8620, milik Philips.
- Perhitungan jumlah titik lampu dengan produk lampu hemat energi akan dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Perhitungan Titik Lampu Hemat Energi (Desain Baru)

Jenis Ruangan	Jumlah Titik Lampu
<i>Indoor Area (15-100W)</i>	64
<i>Outdoor Area (15-100W)</i>	30
<i>Kitchen (15-100W)</i>	24

Tabel 4. Perhitungan Titik Lampu Hemat Energi (Desain Baru)

Jenis Ruangan	Jumlah Titik Lampu
<i>Preparation Room (15-100W)</i>	6
<i>Customer Bathroom Without Cubicle (15-100W)</i>	4
<i>Frozen Storage (15-100W)</i>	2
<i>Dry Goods Storage (15-100W)</i>	3
<i>Mess Karyawan (15-100W)</i>	11
<i>Loading Dock (15-100W)</i>	8
<i>VIP (15-100W)</i>	17
<i>Service Bathroom 1 (13-100W)</i>	1
<i>Terrace (13-100W)</i>	2
<i>Service Bathroom 2 & 3 (8.5-60W)</i>	2
<i>Coridor (8.5-60W)</i>	4
<i>Cubicle (8.5-60W)</i>	4
<i>Service Balcony & Coridor (8.5-60W)</i>	5
<i>Service Coridor Bathroom</i>	1

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Perhitungan jumlah titik lampu baru sangat berguna untuk menghitung kWh pemakaian listrik hemat energi untuk dibandingkan dengan lampu tidak hemat energi.

Dalam tabel di bawah ini telah tercantum perbandingan biaya harga yang dapat dihemat oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa Surabaya.

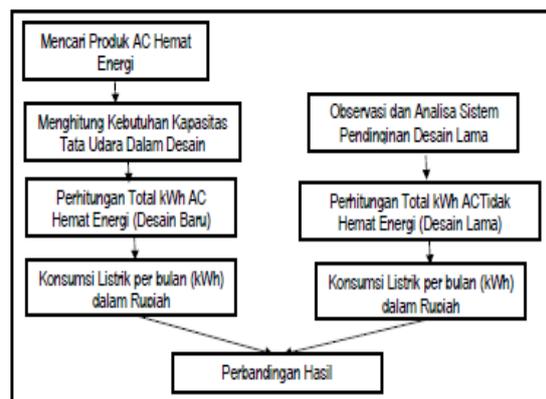
Tabel 5. Perbandingan Hasil Antara Desain Lama dan Desain Baru (Penerangan)

Total pemakaian kWh Lampu Hemat Energi (desain baru)	Total pemakaian kWh Lampu tidak Hemat Energi (desain lama) (Jumlah Lampu: 231 dan Jenis lampu: Philips Light Capsule, Philips MA TL-D, Philips Clasic tone)
772.64 kWh	1840.32 kWh
Total biaya pembayaran listrik kWh Lampu Hemat Energi (desain baru)	Total biaya pembayaran listrik kWh Lampu tidak Hemat Energi (desain lama)
Rp 849.904,00	Rp 2.024.352,00
Penghematan yang terjadi 58,6% (dimana adanya penghematan biaya sebesar Rp 1.174.448,00 setiap bulannya)	

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Efficiency Energy (Pendinginan)

Dalam menentukan penghematan energi di bidang pendinginan, desainer melakukan perhitungan perbandingan hasil antara harga total konsumsi listrik AC hemat energi (desain baru) dengan AC tidak hemat energi (desain lama). Berikut adalah diagram perhitungan penghematan energi di bidang pendinginan.



Gambar 10. Metode Perhitungan Perbandingan Hasil Efficiency Energy Dalam Bidang Pendinginan
 Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Produk AC hemat energi yang digunakan oleh desainer adalah Panasonic *Deluxe Inverter single split*, AC ini memiliki keunggulan hemat energi

hingga 65%, memiliki sistem *eco-navi*, memiliki sistem *inverter* yang baik, dan memiliki sistem *iAuto-x*. Dengan kapasitas Tata Udara yaitu 2 PK, 1.5 PK dan 1 PK. Perhitungan kebutuhan Kapasitas Tata Udara akan dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Perhitungan Kapasitas Tata Udara Primarasa Resto (Interior)

Perhitungan Kapasitas Tata Udara pada Primarasa Resto	
Beban Sensibel Bangunan	57027 BTU Jam
Beban Sensibel Orang	37200 BTU Jam
Beban Laten Orang	46500 BTU Jam
Beban Sensibel Lampu	5163.75 BTU Jam
Beban Infiltrasi CFM1	1017.14 BTU Jam
Perhitungan CFM Ventilasi (CFM2)	51111.2852 BTU Jam
Perhitungan Beban Pendinginan (Kapasitas Tata Udara	16 PK (1TR = 12000 BTU Jam = 1.5Hp = 1.12 kW)

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Perhitungan kapasitas tata udara dengan penggunaan AC baru sangat berguna untuk menghitung kWh pemakaian listrik hemat energi untuk dibandingkan dengan AC tidak hemat energi. Dalam tabel di bawah ini telah tercantum perbandingan biaya harga yang dapat dihemat oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa Surabaya.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Antara Desain Lama dan Desain Baru (Pendinginan)

Total pemakaian kWh AC Hemat Energi (desain baru) Merek Panasonic Deluxe Inverter	Total pemakaian kWh AC tidak Hemat Energi (desain lama) Merek Changhong
3270	3660
Total biaya pembayaran listrik kWh Lampu Hemat Energi (desain baru)	Total biaya pembayaran listrik kWh Lampu tidak Hemat Energi (desain lama)
Rp 3.597.000,00	Rp 4.026.000,00
Penghematan yang terjadi 11% (dimana adanya penghematan biaya sebesar Rp 429.000,00 setiap bulannya)	

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Energi Efisiensi (Mekanikal Elektrikal)

Menggunakan peralatan elektrik (bukan sistem penghawaan atau MVAC) yang berlabel “hemat energi” minimum sebanyak 25% atau 50% atau 75% dari total daya (watt) peralatan elektrik. Produk elektrik yang digunakan oleh desainer telah tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 8. Produk Mekanikal Elektrikal Hemat Energi

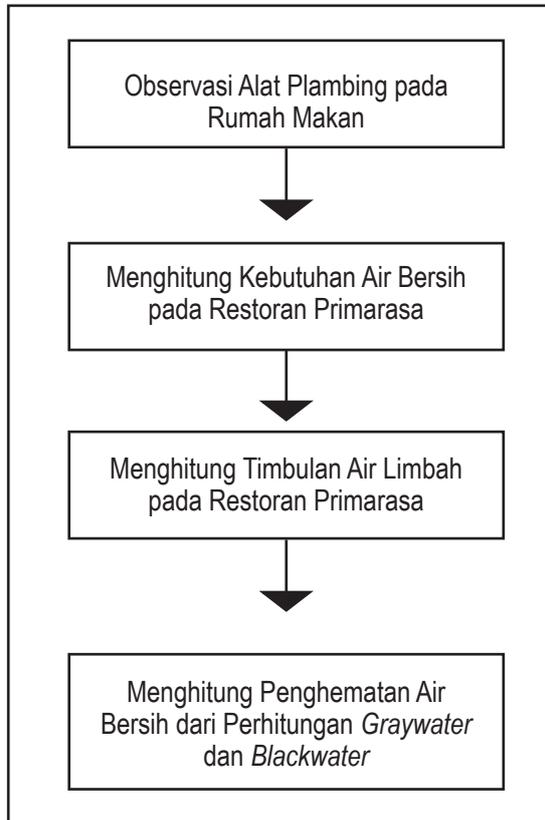
Produk <i>Freezer & Monitor</i> Hemat Energi dan Spesifikasinya				
Produk	Keunggulan		Spesifikasi	
<i>Chest Freezer</i>	<i>Brand</i>	AvantiCF35B2P (3.5 Cu)	<i>Power</i>	110 V/60Hz
	<i>Energy Stars</i>	Yes	Penggunaan Energi per tahun (kWh)	191 kWh
<i>2 Door Re-frigerator</i>	<i>Brand</i>	Bosch	Daya Listrik (Watt)	160 W
	<i>Energy Stars</i>	Yes	Voltase (V)	220-240
	<i>Eco Mode</i>	Yes	Arus Daya (A)	10
	<i>Interver</i>	Yes	Penggunaan Energi per tahun (kWh)	238
<i>Freezer</i>	<i>Brand</i>	AvantiCF35B0W (5.1 Cf)	<i>Power</i>	110 V/60Hz
	<i>Energy Stars</i>	Yes	Penggunaan Energi per tahun(kWh)	270 kWh
<i>Monitor Computer</i>	<i>Brand</i>	19 inch LG W52TE	Voltase (V) dan Power (Watt)	220 V – 22 Watt
	<i>Energy Stars</i>	Yes	Penggunaan Energi kWh/1000 h	0.3 kWh

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Limantara, Kusumowidagdo, Wardhani

Implementasi Energi Efisien, Konservasi Air, dan Material Ramah Lingkungan dalam Perancangan Interior Restoran

Water Conservation



Gambar 11. Metode Perhitungan Penghematan Air Bersih

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Penerapan konservasi air dalam desain Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa adalah dengan menggunakan sistem *Gray Water Recycling* dimana penghematan air dapat dilakukan dengan cara menggunakan air cuci tangan, air mandi dan air cuci piring untuk penyiraman *flush toilet* dan pengairan *vertical garden*. Pada tabel di bawah ini, dijelaskan mengenai data alat plumbing yang digunakan oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa.

Tabel 9. Alat Plumbing Pada Rumah Makan Primarasa

Alat Plumbing Pada Rumah Makan Primarasa	
Nama Alat	Jumlah
Kloset	7
Wastafel	4
<i>Shower</i>	3
Bak Cuci Dapur	4

Sumber: Olahan Data Pribadi Berdasarkan hasil Desain (2017)

Untuk menghitung kebutuhan air bersih pada Restoran Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa maka harus terlebih dahulu diketahui jumlah pengguna alat plumbing.

Pengguna alat plumbing terdiri dari penunjang restoran dan pegawai. Jumlah pegawai yang bekerja di Rumah makan Ayam Bakar Primarasa adalah 28 orang untuk dua *Shift* sedangkan jumlah pengunjung dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa adalah 186 (diambil dari desain layout baru) dengan asumsi restoran dipenuhi oleh pengunjung dalam waktu satu hari. Pada tabel di bawah ini dijabarkan mengenai kebutuhan air bersih pada Restoran Ayam Bakar Primarasa.

Tabel 10. Kebutuhan Air Bersih Pada Restoran Primarasa

Kebutuhan Air Bersih Pada Restoran Primarasa				
Kebutuhan Air	Jumlah Populasi	Kebutuhan Air Bersih (L/O/Hari)	Kebutuhan Air Rata-rata (L/Hari)	Total Kebutuhan Air Bersih di Primarasa (L/Hari)
Pengunjung Restoran	186	15*	2790	6356.65
Pegawai	28	120**	3360	
Siram Taman***	41.33	5 L/m ²	206.65	
*Berdasarkan Tabel Kebutuhan Air Pada Alat Plambing				
** Berdasarkan Asumsi Pemakaian Air Bersih Penghuni di Rumah tinggal (Karyawan tinggal di Mess Karyawan)				
*** Vertikal Garden diasumsikan Taman				

Sumber: Olahan Data Pribadi Berdasarkan hasil perhitungan (2017)

Setelah mengetahui kebutuhan Air Bersih, pada tahap selanjutnya desainer menghitung timbulan air limbah yang dihasilkan oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa. Pada tabel dibawah ini dijabarkan timbulan air limbah yang dihasilkan oleh bangunan dalam waktu satu hari.

Tabel 11. Timbulan Air Limbah

Timbulan Air Limbah			
Jenis Alat Plambing	Jumlah	Daya Buang Rata-Rata (Liter/Menit)	Total Daya Buang Air Dalam waktu 1 hari
Kloset	7	120	840
Wastafel	4	60	240
Shower	3	60	180
Bak Cuci Dapur	4	60	240
Floor Drain	10	90	900
Total Timbulan Air Limbah Dalam Waktu 1 Hari untuk seluruh Alat Plambing			2400

Sumber: Olahan Data Pribadi Berdasarkan hasil perhitungan (2017)

Tabel 12. Penghematan Air Bersih dari Perhitungan *Graywater* dan *Blackwater*

Penghematan Air Bersih Dari Perhitungan <i>Graywater</i> dan <i>Black Water</i>			
Total Kebutuhan Air Bersih	Timbulan Air Limbah	<i>Graywater</i> (L/Hari) 70%	<i>Blackwater</i> (L/Hari) 30%
6.356,65 (1 hari)	2.400 (1 hari)	1680 Liter	720 Liter
190.699 (1 bulan)	72.000 (1 bulan)	50400 Liter	21.600 Liter
.288.394(1 tahun)	864.000 (1 tahun)	604.800 Liter	259.200 Liter

Sumber: Olahan Data Pribadi Berdasarkan hasil perhitungan (2017)

Timbulan air limbah yang dihasilkan oleh Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa setiap harinya mencapai 2.400 liter dalam waktu satu hari. Sedangkan dalam waktu satu bulan mencapai 72.000 liter dan dalam waktu satu tahun mencapai 864.000 liter.

Menurut Naoko (2005), komposisi volume air buangan domestik untuk negara berkembang adalah 70% *greywater* dan 30% *blackwater*. Jika dilihat dari kebutuhan air bersih pada Restoran Rumah Makan Ayam bakar Primarasa yang mencapai 6.615,875 liter, maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem *graywater recycling* dapat menghemat sebesar 1680 liter air. Penghematan ini dapat digunakan untuk siram taman (*vertikal garden*) dan kebutuhan *flushing toilet*.

Material Ramah Lingkungan

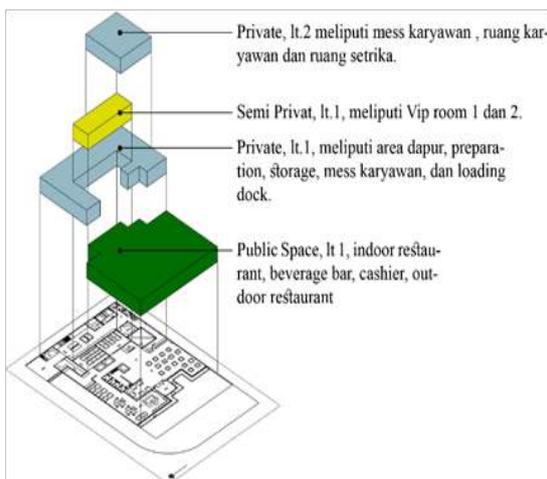
Berdasarkan tolok ukur dari *Green Building Council Indonesia*, untuk ruangan dalam versi 1.0, desainer menggunakan material (*reused* dan *recycled*) untuk diaplikasikan dalam desain Interior dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa Kupang Indah Surabaya, antara lain:

1. Produk kertas *aluminium foil* dari kotak susu.
Sebagain besar bahan *top table* dari rumah makan Ayam Bakar Primarasa ini akan dibuat menggunakan bahan dasar *Alluminium foil*. Dengan ini diharapkan dapat mengurangi pemakaian *multiplex* baru sebagai bahan pembuat meja.
2. *Multiplex Bekas* dan *Panel Kayu Bekas*

Sebagai salah satu bahan yang sering ditemui dalam membuat furnitur, multiplek dan panel kayu bekas merupakan bahan kayu olahan yang relatif lebih kuat dibandingkan *hdf*, *mdf*, dan parikel *board*. Di sini desainer menggunakan bahan multiplek bekas dan panel kayu bekas sebagai salah satu bahan penyusun meja, *wall art* dan pengganti *parquet*.

3. Limbah Dinding Ekisting
Limbah dinding ekisting yang dihancurkan akan dijadikan sebagai campuran material semen untuk digunakan kembali dalam membuat *reflecting pond*. Hal ini dilakukan agar dapat menghemat biaya yang dikeluarkan.

Konsep Zoning, Organisasi Ruang, dan Pola Sirkulasi



Gambar 12. Bagan Zoning Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Dalam jurnal milik Anggada (2016), terdapat tiga kelompok ruang secara garis besar, yaitu area publik, area privat, dan area servis. *Zoning* yang digunakan dalam Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa didasarkan dengan 3 sistem pembagian *zoning*.

Pertama adalah area yang bersifat *private*, hanya bisa diakses oleh pegawai dan pemilik dari Restoran. Area ini terdiri dari *mess* karyawan di lantai dua dan lantai satu, dapur, *loading dock*, *preparation*, *frozen storage*, *dry goods storage*, *washing area*, ruang setrika dan area untuk menjemur baju. Kedua adalah semi *private* dimana ruangnya ditujukan untuk *customer* namun memiliki sifat keterbukaan yang rendah yaitu seperti *VIP room* satu dan *VIP room* dua. Dan yang terakhir adalah *public space* dimana dapat diakses oleh seluruh pengunjung Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa, pemilik restoran dan pegawai. Ruangan tersebut terdiri dari area *indoor dining*, *outdoor dining*, *cashier*, *bathroom*, dan area untuk menjual *gelato* serta *snack corner*.



Gambar 13. Bagan Organisasi Ruang Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Berdasarkan gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa organisasi Ruang dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa menggunakan konsep organisasi ruang *cluster*. Dimana jenis-jenis ruangan dikelompokkan menjadi satu namun masih dalam satu kesatuan ruangan. Berikut adalah penjelasannya:

1. Area *Indoor Dining* yang terdiri dari area makan untuk empat orang, area makan lesehan, *bar beverage*, penjualan *snack corner* dan *cashier* dikelompokkan menjadi satu dalam satu kesatuan ruangan.
2. Area *Outdoor Dining* yang terdiri dari *Gelato Bar* dan area makan dikelompokkan menjadi satu kesatuan ruangan.
3. Area *VIP room* ditempatkan bersebelahan antar satu dengan yang lainnya.
4. Area *service* termasuk area dapur dan *mess* karyawan serta *preparation* diletakkan menjadi satu kesatuan bagian.

Pola sirkulasi yang digunakan dari desain Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa ini adalah pola sirkulasi campuran dimana adanya gabungan beberapa pola sirkulasi ruangan, antara lain:

1. Pola sirkulasi radial ini terlihat ketika pertama kali *customer* datang pada teras depan Rumah Makan Ayam Bakar

Primarasa. Jika *customer* ingin makan di area luar makan akan langsung menuju area *outdoor*, namun jika ingin makan di area dalam ruangan maka bisa langsung menuju area *indoor restaurant*.

Hal ini juga berlaku pada *cashier* dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa yang terletak di sudut ruangan yang dekat dengan taman. Pegawai akan menggunakan pola sirkulasi radial ini untuk menuju meja-meja makanan untuk mengantarkan *bill* dan makanan atau minuman.

2. Pola Sirkulasi Spiral ini terletak pada area *outdoor dining area* dan *indoor dining area*, dimana area tersebut dapat diakses dalam dua jalan, yaitu depan di sebelah kiri teras dan belakang menuju area *VIP room* atau kasir.

Pola sirkulasi ini mengharuskan *customer* ataupun pegawai untuk berjalan memutar ruangan untuk melakukan pembersihan meja (pegawai) ataupun sekedar pembayaran atau mengakses toilet (*customer*).

3. Pola sirkulasi linear dapat dilihat di area servis yang dimulai dari *loading dock*, *kitchen*, *washing area* hingga area penyimpanan. Keseluruhan area ini terletak dalam satu pola sirkulasi yaitu linear.

Konsep Aplikasi Gaya, Aplikasi furnitur, Aplikasi *Finishing*.



Gambar 14. Fasad Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Gaya Industrial pada bagian fasad terlihat dari border dinding taman vertikal dimana menggunakan *exposed* material seperti semen. Kemudian terlihat pada bagian lampu nama yang tersusun dari bohlam lampu berwarna kuning dan border *concrete* yang terletak di bawah atap.



Gambar 15. Interior Bagian Depan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Gambar di atas ini adalah area depan dari interior Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa. *Ambience* yang ingin ditampilkan dari area ini adalah industrial dengan adanya aksesoris tradisional.

Aksen tradisional yang diperlihatkan adalah adopsi motif batik Kawung. Area ini dapat digunakan untuk makan delapan orang hingga 18 orang. Lampu gantung berbentuk *diamond* terbalik digunakan untuk menambahkan kesan industrial. Penggunaan vas berwarna emas juga memperkuat kesan industrial dari area ruang makan ini.



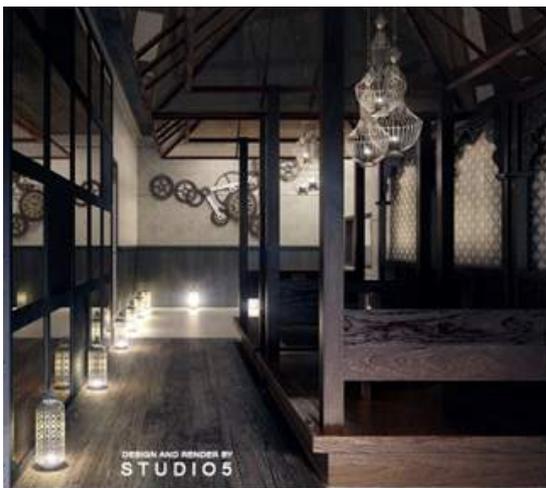
Figur 16. Interior Meja Bar Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Furnitur meja bar dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa ini merupakan *build in furniture*. Meja bar ini menggunakan rangka besi *hollow* dan multiplek bekas dengan tebal lima millimeter dan dibungkus dengan kertas *aluminium foil* dari kotak susu bekas yang kemudian ditutup oleh *flexitile* dengan motif batu bata. Pada bagian bawahnya terdapat lemari kaca dengan *hidden lamp icolor cove* hemat energy dari Phillips berfungsi untuk *display* tanaman atau aksesoris lainnya. Tanaman yang dipasang di bagian atas adalah tanaman rambat Sirih Gading Kuning dengan nama ilmiah *Neon Photos*. Akar tanaman ini

dipasangkan pada batangan *geotextiles* untuk media tumbuh tanam. Batangan *geotextiles* kemudian ditempelkan pada *polyamide sheets*.

Pengairan dari tanaman ini menggunakan pengairan otomatis yang akan membahasahi *polyamide sheets* saja, sehingga perawatan dari tanaman ini sangatlah mudah. Lembaran dari *polyamide sheets* akan dipasangkan dengan besi *hollow* yang diberi *suspension rod* yang tersambung dengan slab beton.



Figur 17. Area Lesehan Rumah Makan Ayam Bakar primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Pada area bagian gazebo, didesain dengan *ambience* yang lebih *cozy* dan intim. Di bagian kiri dari gazebo terletak panel cermin hitam dengan lis kayu berwarna hitam. Adanya permainan lampu gantung (*candle*), lampu pada jalan (*candle*), pola serat kayu pada gazebo memberikan kesan tradisional. Area duduk di gazebo merupakan area lesehan dan dikhususkan untuk dua hingga tiga orang.



Gambar 18. Dapur Rumah Makan Ayam Bakar primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Meja dan perlengkapan memasak di dapur dibuat secara *custom* dengan ukuran mengikuti besaran ruang dapur. Menurut Kusumowidagdo (2010: 53) *stainless steel* merupakan material yang mudah untuk dirawat, tahan lama, dan mudah dibentuk. Hal inilah yang menjadi landasan desainer dalam menggunakan material *stainless steel* sebagai material meja dari dapur. Diharapkan dengan adanya meja dapur berbahan dasar *stainless steel* ini, ke higienisan area dapur menjadi lebih terjaga.



Gambar 19. Kamar Mandi Rumah Makan Ayam Bakar primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Kamar mandi *customer* dari Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa dibagi menjadi dua, kamar mandi untuk cewek dan kamar mandi untuk cowok. Area kamar mandi didesain dengan *style* industrial. Sisi maskulin terlihat jelas dari material *finishes* dinding. Cermin diaplikasikan pada beberapa area dinding dan pintu dari bilik kamar mandi. Kesan yang dapat ditimbulkan oleh cermin adalah kesan luas untuk kamar mandi yang memiliki area cuci tangan yang cukup kecil.



Gambar 20. Tangga Menuju Lantai Dua
Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Area tangga bagian servis didesain dengan *style* industrial. Bagian atapnya dibuat dengan *polycarbonate* yang dipasang di rangka besi *hollow*. Warna dari *polycarbonate* tersebut adalah *hollow*. Warna dari *polycarbonate* tersebut adalah *hollow*. Secara tidak langsung membuat cahaya matahari dari atas dapat menyinari bagian area servis ini. Dengan adanya cahaya matahari yang menyinari langsung, dapat menaikkan tingkat kadar cahaya alami, sehingga ruangan tidak terkesan gelap dan suram.

Dinding pada area servis ini dibuat dari semen yang kemudian diberi *stonecoating* cat *glossy* dari produk Nippon Paint. Pada area ini juga diterapkan sistem lampu dimer. Ketika area sudah cukup gelap maka intensitas cahaya dapat diatur atau di-*adjust* sehingga cahaya lampu dapat memberikan penerangan pengganti di area ini.



Gambar 21. Gelato Area
Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Dalam bukunya *Desain Ritel*, menurut Kusumowidagdo (2011:79), penunjang dari kegiatan belanja konsumen haruslah memiliki meja kasir. Meja kasir harus dapat dilihat

oleh *customer*, bersifat multiguna seperti untuk menulis, transaksi pembayaran dan pembungkusan barang. Dengan desain *island counter* untuk area meja bar ini, desainer juga memberikan meja kasir sehingga *customer* yang ingin membeli *ice cream* atau *gelato* dapat langsung membayar makanan pesanan *customer* yang bersangkutan.



Gambar 22. Aplikasi Cat *Finishing* untuk Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa

Sumber: Dokumen Perancang (2017)

Bahan aplikasi *finishing* yang digunakan adalah bahan aplikasi finishing yang ramah lingkungan, *low-voc, low-odour, waterbased material (propan)*, 100% akrilik tidak ditambah dengan timbal dan merkuri (*nippon weatherbond solareflect*), *zero voc*, anti korosi. Selain itu, kelebihan yang membuat desainer tertarik untuk menggunakan produk cat dari *Nippon Weatherbond Solareflect* yaitu dapat mengurangi suhu udara hingga lima derajat celcius.

PENUTUP

Kesimpulan

Solusi yang akan ditawarkan kepada klien memiliki banyak keuntungan baik dari segi keuangan restoran, dampak terhadap lingkungan

dan alam sekitar, operasional restoran, hingga hubungan timbal balik antara manusia dan restoran serta lingkungan sekitar. Berikut adalah dampak-dampak positif dari hasil perancangan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa di Kupang Indah Surabaya:

1. Menghemat biaya keuangan restoran di segi penerangan sebesar 58.6 % dari total pengeluaran biaya listrik setiap bulannya.
2. Menghemat biaya keuangan restoran di segi pendinginan sebesar 11 % dari total pengeluaran biaya listrik setiap bulannya.
3. Dari segi konservasi air akan dapat mengurangi dampak pencemaran limbah air karena memiliki sistem *graywater recycling* sendiri dan dapat menghemat air bersih hingga 1680 liter sehari, 50.400 liter dalam satu bulan dan 604.800 liter dalam waktu satu tahun.
4. Dari segi penggunaan material bekas, akan dapat turut serta dalam menjaga keseimbangan ekosistem dengan menggunakan produk bekas (*aluminium foil, multiplek dan panel kayu, dan pecahan dinding bata*) sebagai bahan baku furnitur, pelapis dinding, dan pembuatan *reflecting pond*.
5. Dari segi ramah lingkungan dan *user friendly*, akan dapat turut serta menjaga lingkungan sekitar dikarenakan menggunakan produk *finishing* berbahan dasar *waterbased, low odour, non-toxic, dan low voc*.
6. Dari segi desain, Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa memiliki wajah yang

baru dengan *style* desain yang unik. Hal ini dapat memberikan nilai tambah positif untuk mengenalkan restoran yang memiliki unsur-unsur *green desain*, sehingga kontribusi restoran terhadap pengaruhnya dengan *green lifestyle* dapat terus dikembangkan.

7. Membantu mengurangi dampak negatif dari pembangunan dengan tidak membangun baru namun merenovasi Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa.
8. Menjadikan Ayam Bakar Primarasa sebagai restoran yang ramah terhadap lingkungan sehingga dapat memberikan contoh kepada perusahaan lain agar dapat turut serta menjaga bumi dan lingkungan sekitar.

Melalui proyek perancangan ini diharapkan Rumah Makan Ayam Bakar Primarasa dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem antara manusia, lingkungan alam sekitar dan bangunan itu sendiri.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggada, Silvia Fransisca. (2016). Desain Interior Modern Berkonsep Avenue di Dalam Kantor dan Showroom Granito Tile, Aksen, Vol. 2 Nomor 1, Universitas Ciputra, Surabaya.
- ASHRAE. (2006). *Green Guide: The Design, Construction and Operation of Sustainable Building*. American Society of Heating, refrigerating and Air Conditioning, Inc.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), diakses dari <http://www.bmkg.go.id/> pada tanggal 22 Januari 2017 pada jam 13.45 WIB.
- Ching, F. (2008). *Bentuk, Ruang dan Tatahan*. Jakarta: Erlangga.
- Doelle, L. Leslie.. (1993). *Akustik Lingkungan*. Jakarta: Erlangga.
- Frick, Heinz. & Suskiyanto, Bambang. (1998). *Dasar - dasar Eko Arsitektur*. Yogyakarta: Kanisius.
- Green Building Council Indonesia.(2009).Diakses pada November 27, 2016, dari <http://www.gbcindonesia.org/>
- GreenShip Rating Tools. (2009).Diakses pada November 28, 2016, dari <http://gbcindonesia.org/greenship>
- Himpunan Desainer Interior Indonesia. (2006). *Buku Pedoman Hubungan Kerja antara Desainer Interior dan Pemberi Tugas: HDII*.
- Jones, Louise, ed. (2008). *Environmentally Responsible Design*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Kemenkes. 2003. Nomor 1098. *Tentang*

- Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran.* Engineering. DOI: 10.5176/2301-394x_ ACE17.130
- Kusumowidagdo, A. (2011). *Desain Ritel*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Laseau, Paul. (1982). *Graphic Thinking for Architects & Designers*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Meerwein, G., Rodeck, B. dan Mahnke, F. (2007). *Color Communication in Architectural Space*. Birkhäuser: Basel
- Naoko, Nagawa. (2005). *Suitability of Gray Water Treatments for Sustainable Sanitation System*. Proceedings International Symposium on Eco hydrology.
- Prasasto, Satwiko. (2005). *Fisika Bangunan 1 Edisi2*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Priatman, Jimmy. (2008, Mei). *Dimensi hijau dalam desain interior: Kendala atau Peluang*. Presented at Seminar "Eco Design: What? Why? How?", Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Prihatmanti, R. & Taib, N. (2017, May). *Maximizing the Potential of Transitional Space in Building for Improving Thermal Comfort through Vertical Greeneries*. Paper presented at the 5th Annual International Conference on Architecture and Civil Engineering.
- Rahadiyanti, M. (2014). *Prinsip Desain Hemat Energi pada Bangunan Rumah Tinggal di Indonesia*. Prosiding *Seminar Nasional: "Leave Nothing Except Your Footprints and Love Building Waste and Sustainable Environment"*. 5 Juni 2014. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Rinka, Dhea Yafina. (2014). *Perencanaan Sistem Plambing Air Limbah dengan Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Panghegar Resort Dago Golf-Hotel&Spa*. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Salitsky, Rosemary Botti. (2009). *Programming and Research: Skills and Techniques for Interior Designers*. United States: Bloomsbury Academic.
- Susan, M.Y. dan Prihatmanti, R. (2017). *Daylight Characterisation of Classrooms in Heritage School Buildings*, *Planning Malaysia: Journal of The Malaysian Institute of Planners*, Vol. 15, 209, Malaysia.
- Susan, M.Y. (2014). *Fisika Bangunan di Mata Kuliah Technology for Interior Architecture Studio 3, Mengenai Perhitungan Kapasitas Tata Udara*, Universitas Ciputra, Surabaya.

_____. (2014). Fisika Bangunan di Mata Kuliah Technology for Interior Architecture Studio 3, Mengenai Perhitungan Plambing, Universitas Ciputra, Surabaya.

Standar Nasional Indonesia. (2005). SNI 03-7065-2005 tentang sistem plambing.

Standar Nasional Indonesia. (2000). SNI 03-6197-2000 tentang konservasi pada sistem pencahayaan.

Tanggoro, Dwi. (1999). *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Universitas Indonesia.

The Encyclopedia Americana (1990)

WA, Marsum. (2005). *Restoran dan Segala Permasalahannya*. Jakarta: Andi Offset.

Wardhani, D. K. (2016). *Identification of Spacial Pattern in Productive House of Pottery Craftsmen. Humaniora*, 7(4), 555-567.