

PERANCANGAN PABRIK KOPI SEMPOR DENGAN PENDEKATAN FUNGSIONAL

Ardianto Anwar¹⁾, Esti Galuh Arini, ST., MT.²⁾

1) Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Institut Teknologi Sains Bandung

2) Dosen Pembimbing Program Studi Arsitektur, Institut Teknologi Sains Bandung

E-mail: Ardiantoanwar07@gmail.com

Berdasarkan data kependudukan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019 tercatat 7% dari total penduduk Kebumen berprofesi sebagai petani kopi. Daerah penghasil kopi terbesar berada di wilayah utara Kebumen, salah satunya, Kecamatan Sempor yang perekonomiannya termasuk terendah di wilayah ini.

Hasil perkebunan kopi milik warga di Kecamatan Sempor sekitar 60-80 ton per tahun, bahkan dapat mencapai 120 ton per tahun. Pemerintah Kabupaten Kebumen sendiri memberikan perhatian lebih terhadap perkebunan kopi di Kecamatan Sempor. Apalagi Perusahaan Umum Kehutanan Negara (Perhutani) menguasai lahan perkebunan kopi seluas 120 hektar di sini. Panen awal pada 2023 ditargetkan mencapai 250 ton dan meningkat menjadi 480 ton pada tahun kedua.

Kecamatan Sempor maupun Kabupaten Kebumen belum memiliki pabrik untuk mengolah hasil perkebunannya sendiri. Kabupaten Kebumen, khususnya Kecamatan Sempor, membutuhkan fasilitas pengolahan hasil perkebunan kopi berupa pabrik berbasis agroindustri kopi untuk mengolah hasil perkebunan kopi yang melimpah,

Pendekatan yang dipilih untuk perancangan pabrik kopi adalah pendekatan fungsional karena tuntutan aspek teknis yang tinggi. Bangunan yang dirancang harus memenuhi segala tuntutan fungsionalnya agar optimal, efektif dan efisien. Aspek terkait struktur, penghematan energi dan ramah lingkungan, sertaantisipasi pengembangan fasilitas di masa depan juga menjadi pertimbangan utama dalam perancangan pabrik kopi ini.

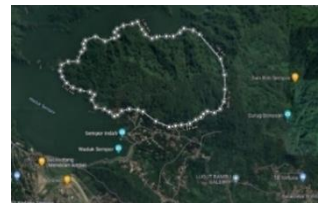
Hasil rancangan berupa pabrik yang sesuai standar dan skala produksi melalui perhitungan kebutuhan dan alur produksi kopi. Pabrik juga dirancang peka terhadap sampah yang dihasilkan, dengan mendaurulang dan memanfaatkannya kembali. Penghematan energi pada bangunan pabrik dengan penentuan posisi bukaan dan pengendalian sinar matahari pada sistem pencahayaan dan penghawaan, juga penggunaan dinding masif, overhang dan secondary skin pada eksterior.

Kata kunci: Pabrik Kopi, Pendekatan Fungsional, Bangunan Industri

PENDAHULUAN

Secara administratif Kebumen memiliki 26 kecamatan dengan luas wilayah 1.281,11 km² atau 128.111,50 hektar, dengan kondisi wilayah berupa daerah pantai, pegunungan dan sebagian besar merupakan dataran rendah.

Berdasarkan data kependudukan tentang tenaga kerja dan mata pencaharian Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019 terdapat 7% dari total penduduk Kebumen yang merupakan petani kopi. Daerah penghasil kopi terbesar berada di wilayah utara Kebumen, yaitu: Kecamatan Sempor, Kecamatan Buayan dan Kecamatan Sadang .



Gambar 1 Lahan perkebunan kopi Perhutani seluas 120 hektar di Sempor

Selain itu di Kecamatan Sempor terdapat area perhutani dengan luas lahan 120 hektar dengan hasil 480 ton.



Gambar 2 persebaran kopi

Berdasarkan persebaran kopi di Kebumen terdapat komoditas kopi pertahun 360 ton.

Skala perancangan pabrik berdasarkan jumlah kopi pertahun di Kebumen yaitu 900 ton. Selain berfungsi sebagai pabrik fasilitas bangunan yang di rancang terdapat pelatihan guna meningkatkan SDM sekitar.

Perancangan pabrik sebagai penyelesaian masalah ekonomi dan pertanian dengan metode memangkas alur pengepul sehingga penjual dapat menjual langsung ke pabrik sesuai standar.

Pendekatan yang dipilih untuk Perancangan Pabrik Kopi Berbasis Agroindustri di Kecamatan Sempor, Kabupaten Kebumen adalah pendekatan fungsional karena tuntutan aspek teknis yang tinggi.

KAJIAN PUSTAKA

Kajian Pustaka merupakan dasar teoritis dalam merancang beberapa aspek yang di kaji adalah sebagai berikut:

1. Agroindustri

Kajian agroindustri bertujuan untuk menentukan, Batasan perancangan, lokasi dan tipologi bangunan.

a. Pengertian Agroindustri

Agroindustri merupakan kegiatan yang saling berhubungan (interelasi) produksi, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, pendanaan, pemasaran dan distribusi produk pertanian.

b. Klasifikasi Agroindustri

- Suatu industri yang menggunakan hasil pertanian sebagai bahan baku utamanya.
- Suatu industri yang menghasilkan suatu produk yang digunakan sebagai sarana atau input dalam usaha pertanian.

Bangunan yang dirancang harus memenuhi segala tuntutan fungsionalnya agar optimal, efektif dan efisien. Aspek terkait struktur, penghematan energi dan ramah lingkungan, serta antisipasi pengembangan fasilitas di masa depan juga menjadi pertimbangan utama dalam perancangan pabrik kopi ini.

Harapannya, perancangan Pabrik Kopi Berbasis Agroindustri di Kecamatan Sempor, Kabupaten Kebumen dengan Pendekatan Fungsional ini dapat menjadi contoh pengembangan dan pembangunan fasilitas serupa di kawasan industri di Kebumen yang sejak 2019.

- Kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, yang kegiatannya

2. Industri

Kajian indsutri untuk menentuka peraturan tentang tipologi bangunan industri.

a. Pengertian Industri

Kegiatan ekonomi yang berkaitan dengan pengolahan bahan mentah menjadi barang bermutu tinggi.

b. Klasifikasi Industri

Klasifikasi bangunan industri berdasarkan, lokasi, skala produksi, dan tipe bangunan industri.

c. Tipe-Tipe Bangunan Industri

Tipe bangunan industri berdasarkan fungsi bangunan terdapat, pabrik, Gudang dan lain-lain.

d. Skala Bangunan Industri

Skala bangunan industri berdasarkan standar peraturan

yang termasuk dalam klasifikasi bangunan industri.

3. Factory (plant) atau pabrik

Kajian pabrik sebagai standar bangunan secara fungsional dan secara peraturan.

a. Pengertian pabrik

adalah tempat dimana faktor-faktor industri seperti manusia, alat, material, energi uang (modal/capital), informasi dan sumber daya alam (tanah, air, mineral dan lain-lain) dikelola bersama-sama dalam suatu sistem produksi guna menghasilkan suatu produk atau jasa secara efektif, efisien, dan aman.

b. Aktivitas Pabrik

Aktivitas pabrik di bagi menjadi 3 primer, skunder dan tersier.

c. Peraturan Pembangunan pabrik

Peraturan Bangunan pabrik berdasarkan peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia: Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2019 dan peraturan Bupati Kebumen tentang mitigasi bencana, limbah dan standar K3.

4. Pabrik Kopi

Kajian pabrik sebagai acuan dalam desain yang di rancang.

a. Pengertian Pabrik Kopi

Kegiatan mengolah bahan baku berupa biji kopi menjadi produk yang bermutu dengan mempertimbangkan efektifitas dan efisien serta memiliki ke amanan.

b. Aktivitas Umum pada Pabrik Kopi

• Aktivitas Primer atau Utama

Aktifitas utama pabrik adalah mengolah bahan pasca panen, dan mengolah bahan menjadi produk kopi.

• Aktivitas Sekunder atau Penunjang

Aktifitas penunjang pada pabrik kopi aktifitas yang menunjang dalam hal efektifitas dan efisien seperti management dan laboratorium uji.

• Aktivitas Tersier atau Pendukung

Aktivitas pendukung dalam dalam menyelesaikan tujuan kedua seperti fasilitas pemasaran dan fasilitas edukasi.

5. Kajian Pendekatan Fungsional

Kajian pendekatan fungsional sebagai standar teknis perancangan pabrik untuk mendapatkan desain yang efektif dan efisien.

a. Skema alur produksi

Alur produksi barang berdasarkan produktifitas pabrik kopi dengan mengkaji preseden terkait di hasilkan sistem alur produksi proses layout dan produklayout.

b. Skema sistem produksi

Skema sistem produksi berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

Komoditas kopi pertahun : 12 bulan: 30 hari. Di hasilkan proses produksi perhari 2 ton.

c. Skema perhitungan mesin

Skema sistem produksi berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

F = Jumlah mesin yang dibutuhkan

S = Waktu standar per unit produksi (dalam menit)

Q = Jumlah unit yang harus diproduksi per periode

E = Performansi aktual (%)

H = Waktu yang tersedia untuk mesin (dalam menit)

R = Reliability factor (%) merupakan persentase mesin tidak dalam keadaan down.

Didapatkan persamaan di bawah ini:

PERSAMAAN 1

$$F = \frac{S \cdot Q}{E \cdot H \cdot R}$$

- d. Skema luas lantai produksi
Perhitungan luas lantai berdasarkan persamaan sebagai berikut:

Persamaan 2.

$L = F \cdot N$ asumsi sirkulasi

L = luas

F = Jumlah mesin

N = luas mesin

Asumsi yang digunakan pada perhitungan luas lantai ini adalah:

- Ukuran mesin sesuai dengan ukuran mesin yang digunakan.
 - Ukuran departemen sortasi menggunakan ukuran lebar jangkauan rata-rata orang Indonesia (67,02 cm, Sumber: [www.http://antropometriindonesia.com](http://antropometriindonesia.com)) karena menggunakan tenaga manusia.
 - Allowance material menggunakan ukuran handlift truck.
 - Allowance karyawan menggunakan ukuran lebar jangkauan rata-rata orang Indonesia
 - Allowance transportasi sebesar 40% dari luas lantai departemen.
- e. Pemilihan sistem struktur bangunan
Pemilihan sistem struktur di bagi menjadi 3 yaitu:

Struktur bawah, struktur tengah dan struktur atas.

- Struktur bawah
Perhitungan seperti pondasi dengan perhitungan sebagai berikut:

Rumus Pondasi = $P / \sigma t$

Keterangan:

P = Beban bangunan yang didukung oleh pondasi, yaitu:

- Berat pasangan bata termasuk kolom praktisnya
- Berat Atap
- Berat Plafond
- Berat Balok Sloof, dan Balok Keliling Atas
- Berat sendiri Pondasi
- Berat tanah di atas Pondasi,

σt = kemampuan daya dukung tanah yang diijinkan untuk dipakai mendukung beban bangunan di atasnya.

keadaan Konsistensi Tanah
Daya Dukung Tanah (kg/cm²).

- ✓ Sangat Lembek $\sigma t = 0,0 - 0,3$
 - ✓ Lembek $\sigma t = 0,3 - 0,6$
 - ✓ Sedang $\sigma t = 0,6 - 1,2$
 - ✓ Keras $\sigma t = 1,2 - 2,4$
 - ✓ Sangat Keras $\sigma t = 2,4 - 4,8$
 - ✓ Keras Sekali $\sigma t > 4,8$
- Struktur tengah
Struktur tengah kolom dapat menggunakan 2 jenis baja dan beton. Kolom baja dan beton dalam kolom bentang lebar:

Baja:

- Memiliki modul dengan sistem pembangunan yang lebih parktis, memiliki kekurangan bahan tersisa.
- Memiliki range bentang berbentuk persegi dan perhitungan berdasarkan range terpanjang.

- Membutuhkan sambungan angkur pada dinding.

Beton:

- Menggunakan sistem cor langsung dapat di custom ukuran
- Dapat mempertimbangkan bentang memanjang dan memendek dengan bentuk kolom
- Membutuhkan sambungan tambahan dengan baja.
- Struktur atap
Struktur atap bentang lebar dapat menggunakan sistem rangka portal, rangka ruang, rangka cangkang atau kombinasi.
Perhitungan modul baja sebagai berikut:

Table 1: Structural Depths		
System	L/d _s	Span Range
Steel Beam	20 to 28	0' to 75'
Steel Joist		
Floor Member	20	8' to 144'
Roof Member	24	
Plate Girder	15	40' to 100'
Joist Girder	12	20' to 100'
Steel Truss	12	40' to 300'
Space Frame	12 to 20	80' to 300'

Selain itu modul memiliki sudut dengan rentang 30-60°

- f. Skema pengolahan limbah cair dan padat

Skema pengolahan limbah di bagi menjadi 2 pengolahan limbah padat dengan perhitungan limbah huller dan pulper di butuhkan ruang penjemuran dan pengomposan. Selain itu terdapat pengolahan limbah cair dengan menggunakan sistem digester CSTR dengan perhitungan limbah fermentasi dan perendaman.

6. Studi Preseden

Pemilihan studi preseden sebagai evaluasi kinerja pada bangunan yang telah berproduksi oleh karena itu pemilihan preseden berdasarkan keselarasan dengan perancangan.

- a. Studi preseden PTPN IX Banaran

Studi preseden PTPN IX Banaran merupakan studi preseden alur produksi yang terkait dengan sistem alur produksi proses laout. Serta sebagai standar perhitungan ukuran mesin yang di pilih.

- b. Coffe production plan.

Studi preseden terkait dengan sistem produksi yang lebih manufactur dan dengan bentuk yang futuristic tanpa meninggalkan fungsi bangunan.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Bab ini menjelaskan analisis-analisis yang dilakukan sebagai landasan pengambilan keputusan pada perancangan pabrik kopi di Kecamatan Sempor, Kabupaten Kebumen. Analisis yang dilakukan meliputi analisis fungsional untuk memahami karakter pengguna dan ragam aktivitas yang terjadi di dalam dan luar bangunan, serta analisis tapak lahan perancangan untuk mendapatkan kesesuaian fungsi yang direncanakan dengan potensi dan kendala lahan.

A. Analisis



Gambar 3 Lahan perancangan

Lokasi berada di utara pabrik rokok semporna di kecamatan Sempor. Lahan perancangan seluas

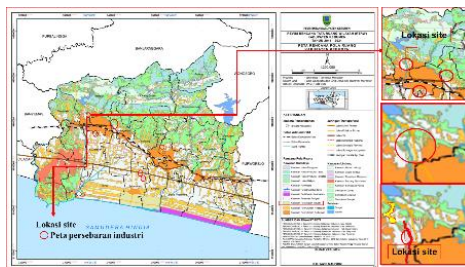
2.400 meter persegi dengan ukuran panjang sisi barat 238,8 meter, sisi utara 131 meter, sisi timur 165,44 meter dan sisi selatan 120 meter.



Gambar 4 Batas Lahan

Batas-batas lahan perancangan sebagai berikut:

- Utara : Rumah warga.
- Selatan : PT Prasmita Selaras (Pabrik Rokok Sampoerna).
- Timur : Jalan raya kecamatan sempor dan saluran irigasi.
- Barat : Persawahan milik warga.



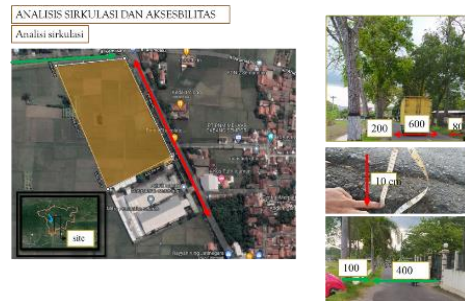
Gambar 5 RDTR Kabupaten Kebumen

Lokasi berada di peruntukan bangunan industri. Dengan aspek legal proyek sebagai berikut:

- GSB bangunan
 - Sisi timur, berjarak 2,5 m dari irigasi.
 - Sisi selatan dan barat berjarak 8 m.
 - Barat dan utara, berjarak 2 m.
- KDB yang diizinkan, paling tinggi (maksimal) 60% dari luas lahan atau setara 12.000 m².

Sirkulasi berada di jalan kecamatan sempor dengan jarak trotoar 100 cm dan 80 cm dengan lebar jalan 450 cm, dengan ketebalan jalan 10 cm. Dan jalan raya desa dengan ukuran 400 cm dan lebar

trotoar 100 cm dengan struktur ketebalan aspal 10 cm. Sistem sirkulasi menggunakan jalur 2 arah utara dan selatan.



Gambar 6 analisis sirkulasi dan aksesibilitas

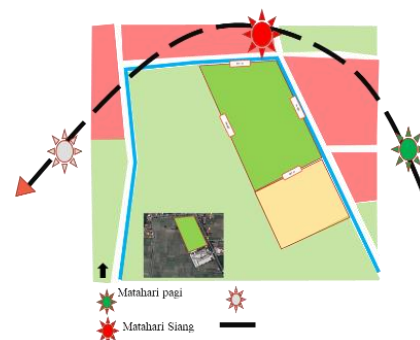
Kontur pada site memiliki bentuk yang relatif datar, sepanjang 234,8 m site memiliki ketinggian 3 meter dengan interval ketinggian 1 m. struktur tanah tertinggi site dengan ketebalan tanah keras 93 cm berada di sebelah utara dan titik terendah memiliki ketebalan 15 cm berada di sebelah selatan.



Gambar 7 analisis Topografi

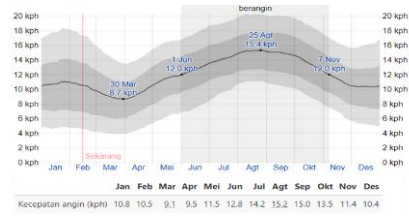
Iklm mikro pada site sebagai pertimbangan perancangan sebagai berikut:

- Pergerakan Matahari
 - Pergerakan matahari memapar seluruh site.



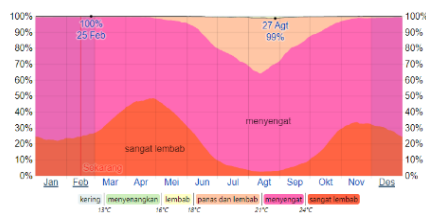
Gambar 6 analisis pergerakan matahari

- Suhu rata rata terendah 24,5 C dan rata-rata terendah 30,5 C.
- kecepatan terendah 8,kph dan tertinggi 15 kph.



Gambar 7 analisis kelembapan

- Kelembapan kelembapan terendah 5% dan tertinggi 45%.



Gambar 8 analisis kelembapan

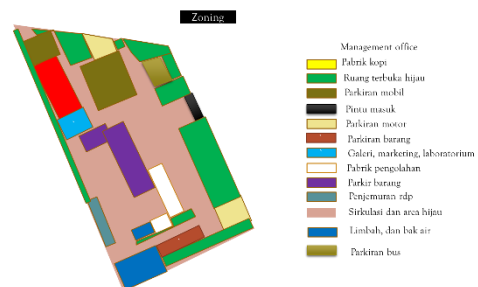
- Utilitas Sistem utilitas tersedia seperti: jaringan listrik, jaringan

wifi dan signal, jaringan air bersih PDAM, dan jaringan irigasi kota.



Gambar 9 analisis utilitas

- Zoning

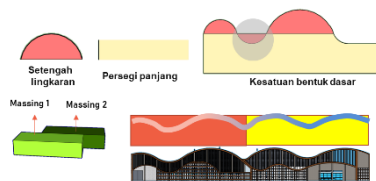


Gambar 10 pemitakan lahan

B. Konsep

konsep utama bangunan berdasarkan Lagam Arsitektur Fungsional yaitu terdapat 3 ciri lagam arsitektur fungsional , sederhana, unty, dan semi outdoor.

- Menggunakan konsep bentuk yang sederhana dengan komposisi bentuk geometri dasar
- Unity atau kesatuan menyatukan 2 atau 3 masa yang di ikat menggunakan elemen pengikat
- menekankan pada dimensi waktu dalam bangunan, diwujudkan dengan menyatunya ruang luar-dalam oleh jendela-jendela lebar, jarak antar kolom yang lebar.



Gambar 11 Konsep lagam fungsional

Bentuk atap sebagai kesatuan dalam menyatukan 2 masa bangunan .

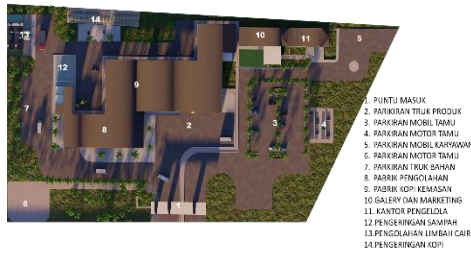


Gambar 12 pendekatan fungsional

Pendekatan Fungsional berdasarkan Perhitungan skala produksi, perhitungan ukuran dan jumlah mesin, sistem alur produksi. Perhitungan mesin berdasarkan luas alas mesin + alur sirkulasi orang dan barang.

Peletakan Masa Bangunan berdsarkan analisis kebisingan dari dalam site dan analisis populasi udara, oleh karna itu masa bangunan pengolahan menimbulkan dampak limbah cair dan penciuman oleh karena itu perlunya peletakan masa

C. HASIL PERANCANGAN



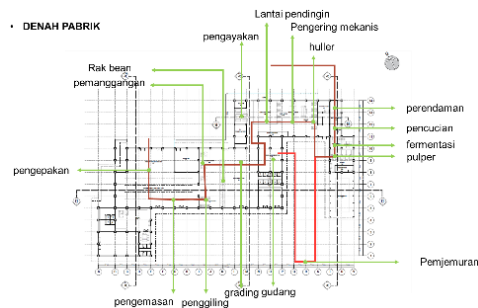
Gambar 21 site plan

masa bangunan utama terdapat pabrik pengolahan biji kopi , pabrik pengemasan kopi bubuk dan roastbean dan juga terdapat kantor management yang menjadi satu dengan fasilitas edukasi terhadap masyarakat tentang kopi dengan ruang fungsional pada area gallery marketing.



Gambar 22 prespektif mata burung

Pintu masuk di bagi menjadi 2 pintu masuk loding barang dan pintu masuk kendaraan umu, peletakan kantong parkir bedasarkan dengan fungsi, berdasarkan analisis fungsional rentan karyawan adalah buruh 35-50.



Gambar 23 alur produksi

Sistem layout pada pabrik di bagi menjadi 2 yaitu proses layout dan produk layout berdasarkan kesimpulan preseden terkait.



Gambar 24 prespektif tampak depan

Desain bangunan pabrik dengan filosofi pegunungan yang terhubung dengan pegunungan lain, pohon bibit kopi sebagai pembibitan awal yang di tepatkan di fasad bangunan sebagai gambaran utama pabrik berbasis agroindustry. Karakter pohon kopi hanya membutuhkan sedikit air dapat di siram dengan metode pompa dari arah bawah terdapat kolam ikan.



Gambar 25 prespektif tampak belakang

Dari sisi belakang bangunan dengan penggunaan dinding membrane dan plat baja berlubang untuk mengatur penghawaan pada area dalam bangunan, sebagai sistem cross ventilation dari secondary skin depan bangunan.



Gambar 26 prespektif tampak management

Fasad pada bangunan management dengan mengambil filosofi pegunungan kars yang ada sempor dengan bentuk lengkung dan beton expose, dinding bata expose

sebagai aspek history benteng vander wick yang di dekat lokasi.



Gambar 27 prespektif pengolahan limbah cair

Pengolahan limbah cair sebagai gas dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan pabrik dan air dapat di gunakan dalam penyiraman tanaman, pengolahan limbah padat sebagai bahan pemupukan terhadap bibit kopi yang sudah di tanam di area hutan pemerintahan.



Gambar 28 prespektif mesin van belt sistem proses produk layout pada area kopi pengemasan menggunakan mesin belt untuk mengefisienkan dalam waktu pengerjaan



Gambar 29 prespektif mesin pulper Sistem proses layout pada pengelompokan mesin produksi dengan mempertimbangkan alur

Daftar Pustaka

1. Badan Pusat Statistik (BPS): Kabupaten Kebumen Dalam Angka Tahun 2021.

pergerakan. Pemilihan ukuran mesin sedang untuk meminimalkan kegagalan produk



Gambar 30 area penjemuran

Area penjemuran terdapat 2 jenis mekanis dan alami, penjeuran mekanis di gunakan untuk robusta natural berdasarkan nilai pasar permintaan pasar yang lebih banyak.



Gambar 31 area gallery marketing

Selain berfungsi kantor management terdapat fungsi kantor pemasaran yang flexible dapat di jadikan gallery, event cuping dan area edukasi terhadap petani kebumen.



Gambar 32 coffe Shope

2. Ernst Neufert. 2002. *Data Arsitek Jilid II Edisi 33, Terjemahan Sunarto Tjahjadi*. Jakarta.
3. Fauziah ,Nurul Ralin dan Hari Rudijanto IW (2021) *Tinjauan Pengolahan Air Minum Di Pdam*

- Kabupaten Kebumen Tahun 2017.*
Hal 3-5.
4. Ginanti, cristiani. Modul Matakuliah AR 3131 Perkembangan Tipologi Arsitektur. Tipologi bangunan industri. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
5. Kamal, Netty.(2019) jurnal Teknik, *Kajian Pengaruh Media Penambat Pada Reaktor Biogas Fluidized Bed.* Bogor: universitas pakuan.
6. Menteri Perindustrian Republik Indonesia: Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2019.
7. Modul Pembelajaran AR-3134 Workshop Struktur Dan Konstruksi IV. 2022. Struktur Bentang Lebar. Fakultas Teknik dan Desain. Institut Teknologi Dan Sains Bandung.
8. Peraturan-Daerah-Kebumen-No-26-Tahun-2012-Tentang-Bangunan-Gedung: satpolpp.kebumenkab.go.id.
9. Peraturan Daerah Kabupaten Kebumen Nomor 23 Tahun 2012: Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kebumen Tahun 2011- 2031 .
10. Prastowo,Bambang. (2010) budidaya dan Pasca panen Kopi. Bogor:Pusat Penelitian dan Perkembangan Perkebunan
11. Tesavrita,Ceicalia dan Meity Martaleo : 2013. *Perancangan Pabrik Pengolahan Biji Kopi Dan Analisis Kelayakannya Studi Kasus Di Kabupaten Bandung.* Bandung. Universitas parahyangan.
12. Visma, Jessica tiara (2017). Mesin Dan Peralatan Pengolahan Biji Kopi Menjadi Kopi Bubuk Di Pt Perkebunan Nusantara Ix (Persero). Laporan Kerja Praktik.
- Semarang: Universitas soegijapranata Semarang.