



An Industrial and Contextual Architectural Approach to the Design of a Fruit Processing Center in Dolat Rakyat Subdistrict

Hosea Tarigan^{1*}, Dasrijal², Ferdinand Sinuhaji³

Universitas Quality Berastagi

Penulis Korespondensi: Hosea Tarigan hoseatarigan209@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Industrial Architecture, Dolat Rakyat, Fruit Processing Center, Post-Harvest, Linear Layout

Received: 19, April

Revised: 20, May

Accepted: 30, June

©2026 Tarigan, Dasrijal, Sinuhaji: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



A B S T R A C T

Dolat Rakyat District in Karo Regency is rich in horticultural produce, including oranges, mangoes, and passion fruit. However, constraints in post-harvest infrastructure lead to high rates of crop spoilage and low commercial value, since products are distributed strictly as raw. This research aims to formulate a design concept for an integrated Fruit Processing Center in Dolat Rakyat utilizing an Industrial Architecture paradigm that is highly functional yet responsive to environmental context. The design methodology follows a systematic descriptive-analytical model including site analysis, linear zoning for food safety criteria, and synthesis of indoor-outdoor technical programs. The synthesis reveals that deploying a linear configuration corresponding to the physical workflow (receiving, sorting, washing, processing, packaging, and cold storage) combined with natural cross-ventilation techniques and local materials effectively optimizes manufacturing circulation while simultaneously respecting the distinct rural visual language of Karo highlands.

Pendekatan Arsitektur Industri dan Kontekstual pada Perancangan Pusat Pengolahan Buah-Buahan di Kecamatan Dolat Rakyat

Hosea Tarigan^{1*}, Dasrijal², Ferdinand Sinuhaji³

Universitas Quality Berastagi

Penulis Korespondensi: Hosea Tarigan hoseatarigan209@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci: Arsitektur Industri, Dolat Rakyat, Pusat Pengolahan Buah, Pascapanen, Tata Ruang Linier

Received: 19, April

Revised: 20, Mei

Accepted: 30, Juni

©2026 Tarigan, Dasrijal, Sinuhaji: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



A B S T R A K

Kecamatan Dolat Rakyat di Kabupaten Karo memiliki komoditas hortikultura buah-buahan yang melimpah seperti jeruk, mangga, dan markisa. Namun, keterbatasan fasilitas pascapanen menyebabkan tingginya angka kerusakan hasil panen dan rendahnya nilai jual akibat pemasaran dalam bentuk buah segar tanpa pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan konsep perancangan sebuah Pusat Pengolahan Buah-Buahan di Kecamatan Dolat Rakyat yang mampu mengintegrasikan aktivitas produksi, edukasi, dan komersial melalui pendekatan Arsitektur Industri yang fungsional sekaligus responsif terhadap konteks lingkungan sekitar. Metode perancangan yang diterapkan menggunakan pendekatan deskriptif-analitis yang meliputi tahap identifikasi potensi, analisis tapak makro-mikro, pemrograman ruang linier bebas kontaminasi, serta sintesis zonasi ruang dalam dan ruang luar. Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi tata massa linier berdasarkan urutan proses (penerimaan, sortasi, pencucian, pengolahan, pengemasan, hingga cold storage) yang dipadukan dengan pemanfaatan ventilasi silang alami dan material lokal mampu mengoptimalkan efisiensi sirkulasi industri pangan sekaligus mempertahankan karakteristik visual kawasan dataran tinggi Karo yang beriklim sejuk.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian hortikultura merupakan pilar penyokong utama perekonomian masyarakat di Kabupaten Karo, khususnya di Kecamatan Dolat Rakyat. Secara geografis, kawasan ini berada di wilayah dataran tinggi dengan karakteristik iklim makro yang cenderung sejuk, sehingga sangat ideal bagi budidaya komoditas buah-buahan tropis dan subtropis seperti jeruk Berastagi, markisa, alpukat, serta mangga.

Meskipun volume produksi panen tahunan tergolong melimpah, kesejahteraan para petani buah setempat masih dihadapkan pada fluktuasi harga yang tidak stabil, terutama pada saat musim panen raya bergulir. Hal ini diperparah oleh ketergantungan pada pola niaga konvensional yang menjual hasil panen langsung dalam wujud buah segar utuh tanpa adanya intervensi nilai tambah (*value-added products*).

Kendala mendasar yang diidentifikasi di lapangan adalah absennya infrastruktur pascapanen yang representatif di tingkat kecamatan, seperti ruang penyimpanan dingin (*cold storage*) dan unit pengolahan komoditas turunan. Akibatnya, persentase buah yang mengalami penurunan mutu fisik (*losses*) hingga pembusukan akibat pembatasan waktu simpan menjadi sangat signifikan.

Di sisi lain, integrasi antara lini produksi pengolahan, ruang edukasi teknologi pangan bagi komunitas petani, serta sarana komersialisasi produk lokal belum terwadahi dalam satu kawasan terpadu. Oleh sebab itu, diperlukan perancangan Pusat Pengolahan Buah-Buahan di Kecamatan Dolat Rakyat sebagai instrumen arsitektural untuk menekan *losses* pascapanen sekaligus meningkatkan kesejahteraan ekonomi wilayah.

TINJAUAN PUSTAKA

Dari perspektif disiplin arsitektur, fasilitas pengolahan pangan menuntut spesifikasi rancangan khusus yang menekankan fungsionalitas tata ruang, aspek higienitas tinggi, efisiensi alur sirkulasi barang, serta sistem utilitas pengelolaan limbah yang ketat guna mencegah terjadinya kontaminasi silang. Mengingat lokasi tapak berada dalam konteks perdesaan dataran tinggi Karo yang masih asri, perancangan ini tidak sekadar berorientasi pada masifnya bangunan pabrik konvensional yang kaku, melainkan mengadopsi pendekatan Arsitektur Industri yang disintesiskan secara harmonis dengan Arsitektur Kontekstual.

Dengan demikian, perumusan artikel ini bertujuan untuk menjabarkan parameter konseptual desain tata ruang, zonasi tapak, alur sirkulasi, serta aplikasi struktur dan material bangunan pusat pengolahan yang efisien, tanggap iklim, dan berkarakter lokal.

METODE PENELITIAN

Kajian perancangan ini menerapkan metode deskriptif-analitis yang disusun secara sistematis melalui penahapan eksplorasi desain. Kerangka operasional riset dimulai dari (1) Tahap identifikasi problematik pascapanen dan potensi hortikultura tapak di Kecamatan Dolat Rakyat; (2) Tahap

akumulasi data primer yang diperoleh lewat survei observasi fisik lahan serta wawancara langsung bersama kelompok tani buah, dipadukan data sekunder teoretis berupa regulasi BPOM dan buku data arsitek; (3) Tahap analisis sintesis yang meliputi konfigurasi tapak terhadap lintasan matahari-angin, penentuan program ruang fungsional, dan matriks hubungan ruang industri pangan serta (4) Tahap formulasi konsep desain final.

Guna mempertajam parameter perancangan, dilakukan analisis studi banding (preseden) terhadap tiga objek fasilitas sejenis yang memiliki relevansi fungsi dan konteks, yaitu Agro Processing Center di Batu (Jawa Timur), Fruit Processing & Training Center di Chiang Mai (Thailand), serta Pusat UMKM Olahan Buah di Berastagi. Komparasi karakteristik dari ketiga objek preseden tersebut diringkas ke dalam Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Matriks Komparasi Parameter Studi Banding Objek Preseden

Aspek Desain	Agro Processing Center (Batu)	Fruit Processing & Training Center (Thailand)	Pusat UMKM Olahan Buah (Berastagi)
Fungsi Utama	Pascapanen dan stabilitas pasokan hortikultura.	Manufaktur buah tropis dan transfer teknologi.	Pemberdayaan industri kecil dan komersial lokal.
Konfigurasi Tata Ruang	Pola tata letak linier kompak mengikuti urutan produksi.	Pemisahan tegas antara zona steril dan area pelatihan.	Sifat tata ruang modular fleksibel berpola komunal.
Respons Iklim & Visual	Ventilasi alami optimal memanfaatkan iklim pegunungan.	Aplikasi shading device pasif dan panel surya atap.	Adopsi stilasi arsitektur tradisional Karo.

Hasil komparasi ini melahirkan parameter sintesis bagi perancangan Pusat Pengolahan Buah di Dolat Rakyat, yaitu mengadopsi pola linier fungsional dari preseden Batu untuk area produksi, mengadopsi pemisahan zona publik-edukasi dari preseden Thailand, serta mengintegrasikan identitas lokal kontekstual dari preseden Berastagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fisik Konten dan Zonasi Tapak

Lokasi lahan perancangan secara administratif terletak di kawasan Kecamatan Dolat Rakyat, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, yang dikelilingi oleh lansekap perkebunan hortikultura aktif. Tapak memiliki topografi berupa permukaan tanah bergelombang ringan dengan tingkat kemiringan landai di bawah 10%. Kondisi kelandaian ini memberikan keuntungan arsitektural berupa efisiensi rekayasa tapak (cut and fill minimal) serta mendukung sistem pengaliran drainase tapak secara alami berbasis gravitasi menuju saluran pembuangan makro kawasan.

Dari analisis klimatologi mikro, intensitas paparan radiasi termal tertinggi berada pada sisi selatan akibat lintasan semu Matahari. Berdasarkan data arah pergerakan angin dominan yang bertiup dari sektor tenggara menuju timur laut membawa hawa sejuk pegunungan, massa bangunan diorientasikan memanjang dengan bukaan fasad diatur guna menangkap angin lokal sebagai media ventilasi silang (cross-ventilation) alami.

Pola zonasi luar (outdoor zoning) pada tapak seluas kurang lebih 7.810 m² ini dirancang secara hierarkis dengan membagi lahan menjadi empat klaster privasi utama guna menghindari benturan sirkulasi.

Zona Publik: Ditempatkan pada area terdepan tapak yang berbatasan langsung dengan akses jalan kecamatan utama. Area ini mengakomodasi fasilitas parkir kendaraan pengunjung, gerbang utama, bangunan showroom penjualan produk olahan, serta kafe buah.

Zona Semi-Publik: Berfungsi sebagai wilayah transisi, mewadahi fasilitas galeri edukasi agroindustri, ruang seminar, dan laboratorium kontrol kualitas skala kecil yang dapat diakses oleh rombongan kunjungan industri atau akademisi.

Zona Privat (Industri): Berada di bagian inti interior tapak yang steril. Area ini mencakup gedung manufaktur pengolahan buah, dermaga bongkar muat (loading-unloading dock), gudang bahan baku segar, serta fasilitas cold storage.

Zona Servis dan Utilitas: Diposisikan secara terisolasi di sudut belakang atau tepi barat tapak guna mereduksi gangguan visual dan bau, menampung unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sisa pencucian produksi, ruang genset, serta area pengelolaan sampah padat organik.

Pemrograman Ruang Interior Berbasis Alur Kerja Linier

Guna menjamin higienitas tinggi serta efisiensi pergerakan operasional industri pangan, tata ruang dalam (interior layout) pada bangunan utama dirancang dengan sistem sirkulasi linier searah (straight-line flow). Desain ini secara ketat mencegah terjadinya arus balik sirkulasi (backtracking) material yang berpotensi memicu kontaminasi silang antara bahan mentah kotor dan produk olahan steril siap konsumsi. Alur perpindahan ruang dikondisikan mengalir runtut mengikuti tahapan proses pengolahan komoditas buah di bawah ini.



Gambar 1. Skema Sirkulasi Linier Alur Produksi Komoditas Buah Terpadu

Aksesibilitas sirkulasi manusia dalam bangunan dipisahkan secara tegas melalui penyediaan koridor internal yang membedakan pergerakan pekerja pabrik (staf produksi) dengan jalur sirkulasi terpaku bagi pengunjung umum edukatif. Pengunjung yang ingin melihat jalannya operasional produksi diarahkan melalui koridor atas (mezzanine viewing gallery) berpembatas kaca masif, sehingga tidak menyentuh lantai produksi steril guna memenuhi regulasi BPOM terkait keamanan pangan.

Penerapan Pendekatan Arsitektur Industri Kontekstual

Integrasi prinsip arsitektur industri fungsional diselaraskan secara visual dengan karakter lingkungan perdesaan Karo guna membentuk bangunan yang tanggap terhadap lingkungan. Struktur bentang lebar menggunakan kerangka baja struktural (rigid steel frame) dipilih untuk ruang manufaktur inti guna memberikan fleksibilitas penataan mesin pengolahan tanpa terhalang banyak kolom interior.

Ketinggian atap dirancang mencapai elevasi ekstrem berkisar antara 7–9 meter dengan sudut kemiringan curam, mengadopsi transformasi bentuk geometri atap rumah tradisional Karo sekaligus berfungsi sebagai volume penangkap panas udara untuk didorong keluar melewati louvre udara kontinu pada nok puncak atap (efek cerobong alami).

Spesifikasi material interior dipilih berdasarkan standar ketat higienitas fasilitas pangan olahan. Permukaan lantai sirkulasi produksi menggunakan finishing cat resin epoxy setebal 3 mm dengan aditif anti-slip dan sistem coving sudut melengkung antara lantai dan dinding guna mencegah penumpukan bakteri akibat debu atau sisa air cuci buah.

Komponen dinding menggunakan panel insulasi sandwich wall yang halus, tidak menyerap air, serta mudah untuk dibilas saat proses sanitasi rutin dilakukan. Pada area fasad luar, nuansa kontekstual lokal dipertegas lewat pemanfaatan lapisan sekunder (secondary skin) bermaterial anyaman bambu awet atau bilah kayu lokal yang disusun vertikal sebagai pembatas radiasi matahari langsung tanpa memblokir penetrasi sirkulasi udara sejuk pegunungan ke dalam selasar bangunan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan Pusat Pengolahan Buah-Buahan di Kecamatan Dolat Rakyat berhasil merumuskan sintesis desain yang menyeimbangkan fungsionalitas teknologi industri pascapanen pangan dengan kepekaan kontekstual arsitektur lokal. Implementasi tata letak zonasi tapak secara linier mampu mengorganisasi pergerakan logistik kendaraan berat, alur kerja pekerja pabrik yang steril, serta jalur sirkulasi pengunjung publik edukatif tanpa memicu risiko kontaminasi silang.

Pemanfaatan rekayasa struktur atap bentang lebar yang mengadaptasi tipologi lokal dipadukan dengan bukaan ventilasi silang kontinu terbukti mampu menciptakan optimasi temperatur termal internal yang nyaman secara pasif energi. Penerapan prinsip desain terintegrasi ini diharapkan dapat menjadi model referensi bagi pembangunan fasilitas agroindustri modern di wilayah dataran tinggi Indonesia dalam upaya menekan angka kerusakan pascapanen buah sekaligus memperkuat struktur ekonomi pedesaan berbasis komoditas hortikultura unggulan

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2018). Peraturan tentang persyaratan fasilitas produksi pangan olahan. Jakarta: BPOM RI
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (1992). SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta: BSN.
- Budiharjo, E. (1997). *Arsitektur dan kota di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ching, F. D. K. (2015). *Architecture: Form, Space, and Order*. 4th Edition. New Jersey: John Wiley & Sons. Departemen Pertanian Republik Indonesia. (2015). *Pedoman Teknis Pengolahan Hasil Pertanian Hortikultura*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian.
- Dinas Pertanian Kabupaten Karo. (2023). *Data Produksi Buah-Buahan Kecamatan Dolat Rakyat*. Kabanjahe: Dinas Pertanian Kabupaten Karo.
- Karyono, T. H. (2010). *Green Architecture: Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Neufert, E. (2012). *Architects' Data (Buku Data Arsitek)*. Edisi ke-3. Jakarta: Erlangga. Priyanto, D. (2019). *Desain Fasilitas Agroindustri Berkelanjutan*. Bandung: Alfabeta. Purwanto, H. (2018). *Teknologi Pengolahan Buah dan Sayur*. Bogor: IPB Press.
- Santosa, D. (2021). Konsep Arsitektur Kontekstual dalam Desain Pusat Produksi dan Edukasi Pertanian. *Jurnal Arsitektur Tropis*, Vol. 9(2), 55–64.
- Sitorus, H. (2020). *Potensi Pertanian Hortikultura di Dataran Tinggi Karo*. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.