VIVABIO Volume 8 Nomor 2, [Agustus 2026] h. 38-44 ISSN 2685-1091
Jurnal Pengabdian Multidisiplin DOI: https://doi.org/10.35799/vivabio.v8i2.70440 Terakreditasi SINTA 5

Pendampingan Usaha Batu Bata di Kota Manado untuk Meningkatkan Kualitas Produksi: Kelembagaan Kelompok, Standardisasi Ukuran, dan Diversifikasi Bata Arsitektural

Assistance for a Brick-Making Business in Manado City to Improve Production Quality: Group Institutionalization, Size Standardization, and Architectural Brick Diversification

Jefrey I. Kindangen[1,*], Johansen C. Mandey[1], Loudy M. B. Kalalo[1]

[1] Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia
*Penulis Korespondensi, Jefrey I. Kindangen, Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Email: jkindangen@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Batu bata tanah liat masih banyak dipilih sebagai bahan dinding di Sulawesi Utara, tetapi usaha pembuatan batu bata di Manado dan sekitarnya masih dilakukan secara perorangan, insidental, dan tanpa standar ukuran yang jelas. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi melalui pendampingan kepada satu mitra usaha batu bata di Kota Manado pada tiga aspek: kelembagaan kelompok usaha, proses produksi dan desain produk, serta pemasaran. Metode yang digunakan adalah pendampingan partisipatif dengan rancangan studi kasus tunggal, yang terdiri atas survei dan wawancara, prakondisi, penyuluhan dan workshop, serta pendampingan lanjutan oleh tim dosen yang dibantu oleh 3 mahasiswa. Survei awal dan observasi pada mitra menunjukkan bahwa usaha yang bekerja sendiri tidak dapat merencanakan volume produksi, tenaga kerja, dan kayu bakar, serta bergantung pada teknologi cetak dan pengeringan yang terbatas, sehingga harga berfluktuasi dan mutu tidak terjamin. Analisis ilustratif pada pasangan dinding setengah bata menunjukkan bahwa ukuran bata yang tidak seragam, bila memaksa penambahan tebal plesteran 1 cm pada tiap muka dinding, meningkatkan kebutuhan adukan sekitar 44%. Pada tahap laporan kemajuan, pendampingan menghasilkan strategi empat pilar, yaitu modernisasi teknologi produksi, standardisasi mutu, diversifikasi bata arsitektural, dan penguatan pemasaran, yang berkaitan dengan SDGs 8, 9, 10, 12, dan 15. Tahap berikutnya adalah demonstrasi susunan dinding arsitektural menggunakan bata yang telah diproduksi oleh mitra. Pengalaman kegiatan ini menunjukkan bahwa pembentukan kelembagaan perlu mendahului intervensi teknis, dan bahwa mitra tunggal dapat menjadi inti kelompok usaha yang dikembangkan kemudian.

Kata kunci: Bata Arsitektural; Batu Bata; Kelompok Usaha; Kualitas Produksi;Pendampingan Masyarakat

ABSTRACT

Fired clay brick remains a preferred wall material in North Sulawesi, yet brick making in Manado and its surroundings is still carried out by individual producers, on an incidental basis, without a dimensional standard. This community service activity aimed to improve production quality by assisting one brick-making partner in Manado City in three areas: business group institutionalization, production processes and product design, and marketing. A participatory approach with a single-case design was applied, consisting of surveys and interviews, pre-conditioning, extension sessions and workshops, and follow-up assistance by a team of lecturers supported by three students. The preliminary survey and field observation showed that the business operates alone, cannot plan production volume, labor, or firewood, and relies on limited molding and drying technology, leading to unstable prices and uncertain quality. An illustrative calculation for a half-brick wall showed that non-uniform brick dimensions, if they force an extra 1 cm of plaster on each wall face, raise the mortar demand by about 44%. At the progress-report stage, the assistance produced a four-pillar strategy: upgrading production technology, standardizing quality, diversifying architectural bricks, and strengthening marketing, linked to SDGs 8, 9, 10, 12, and 15. The next stage is to demonstrate bonding of architectural bricks using bricks the partner already produces. The activity suggests that forming the group institution should precede technical interventions, and that a single partner can later serve as the core of a business group.

Keywords: Architectural Brick; Business Group; Clay Brick; Community Assistance; Production Quality

1. PENDAHULUAN

Batu bata tanah liat bakar adalah salah satu material dinding tertua yang masih digunakan secara luas. Kekuatan tekan, ketahanan, dan ketersediaan bahan bakunya menjadikan bata sebagai material yang dikenal baik oleh tukang dan perancang (Minke, 2006; Ching, 2014). Dalam dua dekade terakhir, pasar dinding Indonesia memang diramaikan oleh bata ringan dan hollow brick, tetapi bata merah tetap diminati karena kesan alamiah, kemudahan pemasangan, dan kenyamanan termal yang ditawarkannya di iklim tropis lembap. Di Sulawesi Utara, pertumbuhan pembangunan perumahan, fasilitas publik, dan infrastruktur terus mendorong kebutuhan bahan dinding, dan sebagian kebutuhan itu masih dipenuhi oleh bata lokal.

Usaha bata rakyat termasuk usaha mikro dan kecil yang memanfaatkan tanah liat setempat, tenaga kerja keluarga, serta tungku sederhana. Sektor semacam ini menyerap tenaga kerja dan menjadi sumber pendapatan bagi rumah tangga, tetapi umumnya terkendala oleh modal, teknologi, dan akses ke pasar (Tambunan, 2019). Kajian tentang produksi bata berkelanjutan menunjukkan bahwa peningkatan mutu dan efisiensi bata rakyat bertumpu pada pengendalian bahan baku, kontrol proses pembakaran, serta teknologi pencetakan (Murmu & Patel, 2018; Zhang, 2013). Pembakaran menentukan porositas dan kekuatan produk akhir (Cultrone dkk., 2004), sedangkan tahap pembakaran dan pemilihan bahan bakar merupakan sumber utama beban lingkungan dalam produksi bata (Koroneos & Dompros, 2007).

Kondisi serupa juga ditemukan pada usaha pembuatan bata di Kota Manado dan sekitarnya. Survei awal tim menemukan 4 masalah yang saling terkait. Pertama, pembuat bata bekerja secara perorangan dan baru berproduksi setelah ada pesanan, sehingga pasokan sering terlambat dan harganya naik-turun mengikuti ketersediaan. Kedua, ukuran bata tidak seragam. Pelaksana bangunan menanggung kerugian berupa bata terbuang, adukan spesi, serta plesteran yang lebih banyak untuk menutup selisih ukuran. Ketiga, bentuk bata khusus untuk dinding ekspos, bata berlubang, dan bata modular fasad tidak tersedia di pasar lokal dan harus didatangkan dari luar pulau, padahal desain bangunan kontemporer semakin sering menggunakan dinding bata ekspos. Keempat, pemasaran masih bersifat tradisional dan kurang konsisten.

Secara normatif, mutu bata merah pejal sudah diatur dalam SNI 15-2094-2000, yang memuat persyaratan dimensi dan toleransinya, kelas kuat tekan, dan penyerapan air (Badan Standardisasi Nasional, 2000). Namun, standar itu belum menjadi acuan produksi di tingkat pengrajin. Kesenjangan antara standar, kebutuhan pasar, dan praktik produksi ini tidak dapat dijembatani oleh pengusaha yang bekerja secara mandiri. Literatur klaster industri menunjukkan bahwa usaha kecil yang berkumpul dapat naik kelas (*upgrading*) dalam proses, produk, dan fungsi melalui kerja sama, pembagian kerja, dan posisi tawar kolektif (Porter, 1998; Humphrey & Schmitz, 2002). Koperasi dan kelompok produksi juga terbukti membantu anggotanya mengakses pembiayaan dan pasar (Birchall, 2003). Karena belum ada kelompok usaha batu bata yang berbadan hukum resmi, kegiatan ini harus dimulai dengan pembentukan kelembagaan sebelum intervensi teknis, dengan satu mitra sebagai titik awal.

Pengabdian ini dilaksanakan dalam skema Program Kemitraan Masyarakat dan sejalan dengan fokus riset pembangunan berkelanjutan serta keteknikan berwawasan lingkungan dalam Rencana Strategis LPPM Universitas Sam Ratulangi 2025–2030. Tujuannya adalah (1) memetakan kondisi dan permasalahan produksi serta pemasaran usaha batu bata mitra, (2) mendampingi mitra dalam hal kelembagaan, proses produksi, desain produk, dan pemasaran, serta (3) merumuskan strategi pengembangan usaha beserta tahap-tahap lanjutannya. Kontribusi artikel ini ada dua. Artikel ini mendokumentasikan model pendampingan yang menempatkan kelembagaan sebagai prasyarat intervensi teknis, dan menghitung secara ilustratif dampak ketidakseragaman ukuran bata terhadap kebutuhan adukan, sehingga standardisasi memiliki dasar kuantitatif yang dapat dijelaskan kepada mitra.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Pendekatan dan mitra sasaran

Kegiatan ini menggunakan pendekatan partisipatif: pengrajin ikut menyatakan masalah, menilai pilihan solusi, dan menentukan prioritas, sedangkan tim berperan sebagai fasilitator dan penyedia pengetahuan teknis (Chambers, 1994). Pendekatan ini sejalan dengan teori pemberdayaan yang memandang peningkatan kapasitas sebagai proses yang dijalankan bersama komunitas, bukan sesuatu yang diberikan kepada mereka (Zimmerman, 2000). Karena mitra hanya satu, kegiatan dirancang sebagai

studi kasus tunggal yang menggali kondisi dan perubahan secara mendalam pada satu usaha dalam konteks nyata (Yin, 2018).

Mitra sasaran adalah sebuah usaha batu bata di sisi timur laut Kota Manado, sekitar 20 km dari kampus Universitas Sam Ratulangi (Gambar 1). Belum ada kelompok usaha batu bata yang berbadan hukum di wilayah ini. Mitra karena itu diposisikan sebagai inti kelompok usaha yang akan dibentuk dan dibina, yang dapat dikembangkan dengan melibatkan pengrajin lain di sekitarnya.



Gambar 1. Rute dari kampus Universitas Sam Ratulangi (LPPM Unsrat) ke lokasi mitra (penanda merah) di Kota Manado. Sumber: Google Maps, diakses 13 Oktober 2026.

2.2 Tahapan kegiatan

Kegiatan dijalankan dalam lima tahap yang berurutan.

1. **Survei dan wawancara.** Tim mengunjungi lokasi produksi, mengamati alur kerja dari pengambilan dan pengolahan tanah liat hingga pengeringan dan pembakaran, serta mewawancarai pengusaha mengenai volume produksi, tenaga kerja, bahan bakar, harga, dan pola pemasaran. Hasilnya digunakan untuk merumuskan masalah mitra.
2. **Prakondisi.** Tim membangun kepercayaan dan kesepahaman dengan pengusaha, menjelaskan tujuan kegiatan, serta menyepakati jadwal pertemuan.
3. **Penyuluhan dan workshop.** Materi disampaikan dalam tiga topik: kelembagaan kelompok usaha, proses produksi dan desain produk, serta sistem pemasaran. Penyuluhan menggunakan ceramah dan diskusi, sedangkan workshop menggunakan contoh produk dan visual dinding bata ekspos (Gambar 2).
4. **Pendampingan lanjutan.** Pengusaha didampingi dalam pertemuan terjadwal untuk menerapkan materi, mulai dari pembentukan kelompok sampai penataan produksi dan pemasaran.
5. **Evaluasi dan tindak lanjut.** Kemajuan ditinjau dari tanggapan peserta, pemahaman materi, perubahan praktik produksi, dan hasil yang tampak pada produk, mengikuti empat tingkat evaluasi pelatihan: reaksi, pembelajaran, perilaku, dan hasil (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006).



Gambar 2. Pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat di lokasi usaha mitra.

2.3 Pengolahan dan analisis data

Data survei, wawancara, dan observasi dianalisis secara deskriptif-kualitatif dengan mengelompokkan temuan ke dalam 4 tema: kelembagaan, produksi, desain produk, dan pemasaran. Satu analisis kuantitatif sederhana ditambahkan untuk menilai dampak ukuran bata yang tidak seragam terhadap kebutuhan adukan. Perhitungan menggunakan model pasangan dinding setengah bata (tebal 9 cm) dengan bata berukuran 19 × 9 × 6,5 cm, tebal spesi 1 cm, dan tebal plesteran standar 1,5 cm pada tiap muka. Angka ini diperlakukan sebagai asumsi model, bukan hasil pengukuran lapangan, dan dibahas pada subbagian 3.3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi dan permasalahan mitra

Survei awal di Manado dan sekitarnya menunjukkan bahwa hampir semua pengusaha bata bekerja sendiri-sendiri dan tidak tergabung dalam lembaga sejenis. Wawancara dan observasi di lokasi mitra (Gambar 3) menunjukkan pola yang serupa. Produksi mengikuti pesanan, sehingga pengusaha tidak dapat merencanakan volume produksi, jumlah tenaga kerja, kebutuhan kayu bakar, dan luas halaman pembakaran. Bila permintaan melonjak, pengusaha menambah pekerja dan jam kerja secara mendadak sehingga biaya produksi naik, sedangkan saat pasokan melimpah, harganya turun. Harga yang berayun ini mencerminkan pasar tanpa koordinasi pasokan, bukan mutu atau biaya produksi yang sebenarnya.



Gambar 3. Survei dan wawancara dengan mitra di lokasi produksi.

Bahan baku tanah liat diambil dari lahan galian di sekitar lokasi usaha; peralatan pengolahan dan pencetakan masih sederhana (Gambar 4), sedangkan bata dikeringkan di hamparan terbuka beralas terpal sebelum ditumpuk di bangunan beratap. Pengeringan semacam ini terganggu oleh musim hujan sehingga kapasitas produksi tidak menentu. Salah satu bahan bakar yang digunakan adalah batang kelapa (Gambar 5), yaitu limbah pertanian yang mudah diperoleh di Sulawesi Utara. Tabel 1 merangkum temuan dan pasangan intervensi yang disusun bersama mitra.



Gambar 4. Lahan galian tanah liat merupakan sumber bahan baku dan peralatan pengolahan dan pencetakan yang digunakan mitra.



Gambar 5. Pengeringan bata dilakukan di hamparan terbuka beralas terpal, dan batang kelapa digunakan sebagai kayu bakar untuk membakar bata.

Tabel 1. Temuan survei, akibat, dan intervensi pendampingan

Temuan	Akibat bagi mitra dan pengguna	Intervensi
Usaha perorangan dan insidental, tanpa lembaga	Pasokan terlambat, harga berfluktuasi, posisi tawar lemah	Pembentukan kelompok usaha, perencanaan produksi bersama
Ukuran bata tidak seragam	Bata terbuang, spesi dan plesteran berlebih di proyek	Standardisasi dimensi mengacu pada SNI 15-2094-2000, penyempurnaan cetakan
Cetak manual, pengeringan tergantung cuaca	Kapasitas dan mutu tidak terjamin	Mesin cetak semi-mekanis, penataan alur dan tempat pengeringan
Bentuk bata khusus tidak tersedia	Bata ekspos dan bata fasad didatangkan dari luar pulau	Diversifikasi bata arsitektural bersama arsitek
Pemasaran tradisional dan tidak konsisten	Pesanan kontraktor terhambat, pasar terbatas	Pemasaran kolektif dengan kontraktor, toko bangunan, dan pengembang

3.2 Kelembagaan kelompok usaha sebagai langkah pertama

Temuan di atas menunjukkan bahwa masalah teknis mitra berakar pada masalah organisasi. Mesin cetak, misalnya, sulit dibeli dan dimanfaatkan oleh satu pengusaha yang volume produksinya tidak menentu, tetapi menjadi masuk akal bila digunakan bersama dalam kelompok yang merencanakan produksinya. Atas dasar itu, penyuluhan kelembagaan dijadikan sebagai kegiatan pertama. Struktur kelompok yang ditawarkan terdiri atas ketua kelompok, bagian produksi, bagian pengadaan bahan baku, dan bagian pemasaran. Struktur ini membagi pekerjaan yang selama ini ditangani oleh satu orang dan membuka pintu pembiayaan mikro serta program bantuan pemerintah bagi usaha kecil.

Dari sudut pandang literatur klaster, pembentukan kelompok memberi mitra tiga hal yang tidak dimiliki pengusaha tunggal: kemampuan menyimpan stok untuk meredam lonjakan permintaan, kemampuan berinvestasi bersama dalam teknologi, dan kesepakatan standar mutu yang membuat produk antaranggota dapat dipertukarkan dalam proyek (Porter, 1998; Humphrey & Schmitz, 2002). Pada bata, syarat ketiga paling penting karena kontraktor memesan dalam jumlah besar dan membutuhkan ukuran yang sama dari seluruh pemasok. Karena baru ada satu mitra, kelompok belum dapat terbentuk sebagai organisasi dengan banyak anggota. Mitra berperan sebagai pelopor yang menerapkan struktur dan standar lebih dulu, lalu mengajak perajin di sekitarnya bergabung setelah manfaatnya terlihat. Pada tahap laporan ini, kelompok masih dalam proses

pembentukan, sehingga manfaat tersebut belum dapat diukur dan dilaporkan sebagai capaian.

3.3 Standardisasi ukuran dan efisiensi adukan

Keseragaman ukuran sering dianggap urusan estetika, padahal dampaknya langsung terasa dalam proyek. Untuk menunjukkan besarnya pengaruh tersebut kepada mitra, tim menghitung kebutuhan adukan untuk 1 m² pasangan dinding setengah bata. Dengan bata berukuran 19 × 9 × 6,5 cm dan spesi 1 cm, 1 m² dinding memerlukan sekitar 66,7 bata dan 0,0159 m³ spesi. Plesteran standar 1,5 cm pada kedua muka menambah 0,030 m³, sehingga kebutuhan adukan dasar adalah 0,0459 m³ per meter persegi.

Bila ukuran bata bervariasi sehingga permukaan dinding bergelombang, tukang harus mengisi cekungan dengan plesteran yang lebih tebal. Tabel 2 menunjukkan tiga skenario penambahan ketebalan plesteran.

Tabel 2. Kebutuhan adukan per m² dinding setengah bata menurut penambahan tebal plesteran (perhitungan ilustratif)

Penambahan tebal plesteran per muka (cm)	Volume plesteran (m³/m²)	Total adukan (m³/m²)	Kenaikan terhadap dasar
0 (dasar)	0,030	0,0459	0%
0,5	0,040	0,0559	22%
1,0	0,050	0,0659	44%
1,5	0,060	0,0759	65%

Selisih ukuran yang menyebabkan tambahan plesteran 1 cm saja sudah menaikkan kebutuhan adukan sekitar 44%, dan nilainya lebih besar daripada seluruh spesi pasangan (0,0159 m³). Dengan kata lain, pemborosan terbesar akibat ukuran yang tidak seragam terjadi pada plesteran, bukan pada spesi. Perhitungan ini mengabaikan kehilangan bahan saat pengerjaan dan adukan terbuang, sehingga angka riil di lapangan cenderung lebih besar. Karena modelnya berbasis asumsi dimensi, hasil ini hanya menunjukkan urutan besaran dan harus diverifikasi melalui pengukuran dimensi bata serta volume adukan di proyek. Meski begitu, angka ini cukup meyakinkan untuk dibawa dalam diskusi dengan pengusaha: standardisasi ukuran memberi keuntungan nyata bagi pembeli, dan keuntungan itu menjadi alasan pembeli bersedia membayar bata yang seragam dengan harga yang lebih baik.

3.4 Teknologi produksi, pembakaran, dan aspek lingkungan

Di antara empat strategi yang dibahas bersama mitra, modernisasi teknologi menuntut investasi paling besar dan karena itu dijadikan agenda kelompok, bukan agenda perorangan. Mesin cetak semi-mekanis meningkatkan kapasitas dan menyeragamkan dimensi karena tanah liat dipadatkan dengan tekanan yang konsisten, sedangkan cetakan manual bergantung pada keterampilan pekerja. Tata letak alur produksi juga perlu dibenahi agar tanah liat, hamparan pengeringan, dan tungku saling berdekatan, serta agar tidak ada langkah yang berulang. Pengeringan di bawah atap dengan rak yang berventilasi mengurangi ketergantungan pada cuaca.

Mutu akhir bata ditentukan di tungku. Suhu dan lama pembakaran mengatur perubahan mineral dan porositas, yang pada gilirannya memengaruhi kuat tekan dan penyerapan air (Cultrone dkk., 2004). Pembakaran yang tidak merata menghasilkan bata yang setengah matang atau terlalu matang dalam satu tumpukan, dan keadaan ini patut diduga turut menyebabkan variasi mutu pada produk mitra, yang perlu dipastikan melalui pengujian. Pengendalian sederhana, seperti penataan tumpukan, pengaturan suplai bahan bakar, dan pencatatan lama pembakaran, sudah dapat mengurangi variasi tersebut tanpa mengubah tungku.

Dari sisi lingkungan, penggunaan batang kelapa sebagai bahan bakar merupakan keunggulan karena memanfaatkan limbah perkebunan dan tidak menambah tekanan pada kayu hutan. Namun, pengambilan tanah liat tanpa reklamasi dapat mengubah bentang lahan dan merusak lahan produktif (Manega, 2016), sehingga keterkaitan kegiatan ini dengan SDG 15 harus diwujudkan melalui aturan penggalian dan pemulihan lahan di dalam kelompok. Bahan tambahan seperti abu sekam padi dan limbah industri tertentu juga dapat dikaji untuk mengurangi pemakaian tanah liat dan memperbaiki sifat bata (Raut dkk., 2011; Zhang, 2013), dengan syarat setiap campuran diuji terlebih dahulu sebelum diproduksi secara massal.

3.5 Diversifikasi menuju bata arsitektural

Permintaan terhadap dinding bata ekspos mengubah bata dari komoditas menjadi produk desain. Sampai sekarang, bata khusus untuk keperluan ini didatangkan dari luar pulau, artinya nilai tambah dinikmati produsen di luar daerah dan pembeli menanggung ongkos kirim. Tiga jenis susunan dibahas dalam workshop: dinding bata ekspos yang memamerkan tekstur alami bata tanpa plester, dinding bata ventilasi (*brick screen*) yang disusun berongga agar udara dan cahaya dapat masuk, serta pola geometris seperti zig-zag atau diagonal yang membentuk bayangan pada fasad (Minke, 2006; Ching, 2014).

Bagi mitra, dinding bata ekspos menaikkan tuntutan mutu. Tanpa plester penutup, variasi warna, retak, dan selisih ukuran terlihat langsung, sehingga

standardisasi dan kontrol pembakaran menjadi syarat produk, bukan lagi perbaikan opsional. Bata ekspos sekaligus memberikan alasan ekonomi yang kuat untuk standardisasi, karena produk berharga lebih tinggi hanya jika seragam. Untuk dinding ventilasi, bata berlubang dan bata modular dapat dibuat dengan mengubah cetakan mesin tanpa membeli alat baru, sehingga diversifikasi relatif murah jika mesin cetak sudah dimiliki oleh kelompok. Kerja sama dengan arsitek diperlukan agar bentuk bata yang diproduksi benar-benar digunakan dalam desain, bukan hanya dibuat tanpa tujuan. Susunan bata berongga di wilayah tropis lembap juga relevan untuk ventilasi alami dan pengurangan panas ruang (Ching, 2014), meskipun manfaat termal produk lokal masih perlu diuji.

3.6 Penguatan pemasaran dan stabilisasi harga

Ketidakstabilan harga bata merupakan gejala dari pasokan yang tidak terencana. Pemasaran kolektif menyasar tiga saluran: kontraktor, toko bangunan, dan pengembang perumahan. Kelompok yang merencanakan stok dapat mengikat pesanan lebih awal dengan kontraktor, sehingga produksi tidak lagi harus menunggu pesanan satu per satu. Sementara itu, media digital berguna untuk memperkenalkan produk arsitektural yang ukurannya dan polanya perlu diperlihatkan secara visual. Perencanaan persediaan dan penyaluran yang terkoordinasi mengurangi pergeseran harga yang merugikan pengusaha saat pasokan melimpah dan merugikan pembeli saat pasokan langka.

3.7 Dampak sosial-ekonomi dan keterkaitan dengan SDGs

Kegiatan ini memilih dampak sosial dan ekonomi sebagai fokus. Dampak sosialnya adalah peningkatan kapasitas pengusaha melalui kelembagaan dan pelatihan; dampak ekonominya adalah peluang peningkatan pendapatan melalui standardisasi, efisiensi, dan produk bernilai tambah. Tabel 3 merangkum keterkaitan tersebut dengan SDGs (United Nations, 2015).

Tabel 3. Keterkaitan kegiatan dengan SDGs

SDG	Bentuk keterkaitan dalam kegiatan
8. Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi	Penguatan usaha mikro, perencanaan tenaga kerja, dan peluang pendapatan dari produk bernilai tambah
9. Industri, inovasi, dan infrastruktur	Modernisasi teknologi cetak dan pembakaran, pengembangan bata arsitektural
10. Berkurangnya kesenjangan	Akses pengrajin kecil ke teknologi, pembiayaan, dan pasar melalui kelompok
12. Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab	Pengurangan bata terbuang dan adukan berlebih, pemanfaatan limbah batang kelapa sebagai bahan bakar
15. Ekosistem daratan	Aturan penggalian tanah liat dan pemulihan lahan

Pada tahap laporan kemajuan, keterkaitan ini masih berupa arah capaian yang dikerjakan melalui pendampingan, bukan dampak yang sudah diukur. Pengukuran dampak membutuhkan indikator yang dipantau secara berkala, yang diusulkan pada subbagian berikut.

4. KESIMPULAN

Pendampingan pada satu mitra usaha batu bata di Kota Manado menunjukkan bahwa kualitas produksi dibatasi oleh 4 hal yang saling berkaitan: kerja perorangan tanpa lembaga, ukuran bata yang tidak seragam, teknologi cetak dan pengeringan yang terbatas, serta pemasaran yang masih bersifat tradisional. Karena akar masalahnya bersifat organisasi, pembentukan kelompok usaha perlu mendahului intervensi teknis seperti mesin cetak, standardisasi, dan diversifikasi produk, dengan mitra tunggal sebagai inti dari kelompok.

Perhitungan ilustratif memperlihatkan bahwa ketidakseragaman ukuran yang menambah tebal plesteran 1 cm pada tiap muka meningkatkan kebutuhan adukan sekitar 44% per meter persegi dinding setengah bata, dan pemborosan terbesar terjadi pada plesteran. Angka ini memberikan dasar kuantitatif bagi standardisasi, tetapi masih harus diverifikasi melalui pengukuran di proyek. Strategi empat pilar yang dirumuskan bersama mitra, yaitu modernisasi teknologi, standardisasi mutu, diversifikasi bata arsitektural, dan penguatan pemasaran, berkaitan dengan SDGs 8, 9, 10, 12, dan 15.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini dilaksanakan melalui Program Kemitraan Masyarakat Klaster 2 Universitas Sam Ratulangi tahun 2026. Penulis berterima kasih kepada LPPM Universitas Sam Ratulangi, pengusaha batu bata yang menjadi mitra, dan mahasiswa pendamping, yaitu Meinheart R. Kobi, Agustina J. Kapugu, dan Calvin Sahetapy.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 15-2094-2000: Bata merah pejal untuk pasangan dinding*. BSN.

Birchall, J. (2003). *Rediscovering the cooperative advantage: Poverty reduction through self-help*. International Labour Office.

Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development, 22*(7), 953–969.

Ching, F. D. K. (2014). *Building construction illustrated* (5th ed.). John Wiley & Sons.

Cultrone, G., Sebastián, E., Elert, K., de la Torre, M. J., Cazalla, O., & Rodriguez-Navarro, C. (2004). Influence of mineralogy and firing temperature on the porosity of bricks. *Journal of the European Ceramic Society, 24*(3), 547–564.

Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies, 36*(9), 1017–1027.

Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (3rd ed.). Berrett-Koehler.

Koroneos, C., & Dompros, A. (2007). Environmental assessment of brick production in Greece. *Building and Environment, 42*(5), 2114–2123.

Manega, W. I. (2016). *Pengaruh penambangan tanah liat untuk produksi batu bata terhadap lingkungan* [Tugas akhir]. Universitas Islam Indonesia.

Minke, G. (2006). *Building with earth: Design and technology of a sustainable architecture*. Birkhäuser.

Murmu, A. L., & Patel, A. (2018). Towards sustainable bricks production: An overview. *Construction and Building Materials, 165*, 112–125.

Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review, 76*(6), 77–90.

Raut, S. P., Ralegaonkar, R. V., & Mandavgane, S. A. (2011). Development of sustainable construction material using industrial and agricultural solid waste: A review of waste-create bricks. *Construction and Building Materials, 25*(10), 4037–4042.

Tambunan, T. T. H. (2019). Recent evidence of the development of micro, small and medium enterprises in Indonesia. *Journal of Global Entrepreneurship Research, 9*, Article 18.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1). United Nations General Assembly.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Zhang, L. (2013). Production of bricks from waste materials: A review. *Construction and Building Materials, 47*, 643–655.

Zimmerman, M. A. (2000). Empowerment theory: Psychological, organizational and community levels of analysis. In J. Rappaport & E. Seidman (Eds.), *Handbook of community psychology* (pp. 43–63). Kluwer Academic/Plenum.