

---

## Inovasi Mesin Tempering Coklat Berbasis IoT untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi dan Kualitas Produk pada UKM Tithiek Tenger

Andy Hardianto<sup>1\*</sup>, Dadang Hermawan<sup>2</sup>, Syahroni Iriananda<sup>3</sup>, Silviana<sup>4</sup>, Galuh Zuhriah Kautzar<sup>5</sup>, Arie Restu Wardhani<sup>6</sup>, Albertus Niko<sup>7</sup>, Agung Dwi Cahyo<sup>8</sup>

<sup>1,4,6,7,8</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Teknik, Universitas Widyagama Malang

<sup>3</sup>Teknik Informatika, Teknik, Universitas Widyagama Malang

<sup>5</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang Malang

\*Email Korespondensi: [andy@widyagama.ac.id](mailto:andy@widyagama.ac.id)

Submitted : 11 September 2024; Revision : 25 September 2024; Accepted : 30 September 2024

### ABSTRAK

Program pemberdayaan berbasis masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan mesin tempering coklat berbasis Internet of Things (IoT) guna meningkatkan kapasitas produksi serta kualitas produk pada UKM Tithiek Tenger. UKM ini menghadapi tantangan dalam memenuhi permintaan pasar akibat keterbatasan kapasitas produksi yang hanya sebesar 5 kg per hari dan kualitas produk yang belum konsisten. Melalui penerapan mesin tempering berbasis IoT yang dilengkapi dengan fitur kontrol suhu otomatis dan pemantauan jarak jauh menggunakan perangkat smartphone, kapasitas produksi meningkat menjadi 10 kg per hari, serta kualitas coklat yang dihasilkan menjadi lebih stabil dan kompetitif. Pelatihan manajemen perawatan mesin dan peningkatan kualitas produk juga diberikan untuk mendukung keberlanjutan operasional UKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi ini mampu meningkatkan produktivitas serta daya saing UKM, mengurangi risiko kesalahan manusia, dan memberikan efisiensi operasional yang signifikan. Dampak jangka panjang dari implementasi ini diharapkan dapat mendorong UKM untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi serta memanfaatkan peluang ekspansi pasar yang lebih luas di era digitalisasi.

**Kata kunci** : Pemberdayaan Masyarakat, UKM, Mesin Tempering IoT, Manajemen Kualitas, Manajemen Perawatan, MBKM, Produksi Coklat, Tithiek Tenger.

### ABSTRACT

*This community-based empowerment program aims to implement an Internet of Things (IoT)-based chocolate tempering machine to increase production capacity and product quality at UKM Tithiek Tenger. This SME faces challenges in meeting market demand due to limited production capacity of only 5 kg per day and inconsistent product quality. By implementing the IoT-based tempering machine equipped with automatic temperature control and remote monitoring using a smartphone device, the production capacity increased to 10 kg per day, and the quality of the produced chocolate became more stable and competitive. Training in machine maintenance management and product quality improvement was also provided to support the sustainability of SME operations. The results show that the application of this technology can increase productivity and competitiveness of SMEs, reduce human error, and provide significant operational efficiency. The long-term impact of this implementation is expected to encourage SMEs to adapt to technological developments and leverage opportunities for wider market expansion in the era of digitalization.*

**Keywords** : Community Empowerment, SME, IoT Tempering Machine, Quality Management, Maintenance Management, MBKM, Chocolate Production, Tithiek Tenger.

## PENDAHULUAN

Pemberdayaan masyarakat merupakan salah satu upaya penting dalam mendukung pengembangan usaha kecil dan menengah (UKM) di Indonesia. UKM memiliki peran strategis dalam meningkatkan perekonomian nasional, terutama di sektor produksi dan wirausaha lokal. Namun, banyak UKM yang menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan teknologi, manajemen, dan kemampuan produksi yang dapat menghambat daya saing mereka di pasar yang semakin kompetitif (Fauzi et al., 2020). Salah satu contoh nyata dari permasalahan ini adalah yang dihadapi oleh UKM Tithiek Tenger di Kota Malang.

Tithiek Tenger merupakan UKM yang berfokus pada produksi makanan ringan dan kerajinan tangan, dengan produk utama berupa coklat berkarakter motif topeng Malangan. Produk ini telah mendapatkan perhatian konsumen, termasuk hotel-hotel besar seperti Hotel Grand Mercure Malang Mirama, berkat ciri khas unik dari motif yang dipatenkan. Namun, seiring meningkatnya permintaan pasar, UKM ini menghadapi keterbatasan dalam kapasitas produksi akibat penggunaan alat produksi manual yang kurang efisien. Alat yang digunakan, seperti cetakan coklat sederhana dan panci pemanas coklat manual, membatasi kemampuan produksi hanya sekitar 5 kg coklat per hari, yang menghambat pemenuhan permintaan pasar yang terus meningkat (Tontini, 2007).

Selain tantangan dalam kapasitas produksi, Tithiek Tenger juga menghadapi kendala dalam manajemen perawatan mesin dan manajemen kualitas produk. Minimnya pengalaman dalam perawatan mesin menyebabkan efisiensi operasional rendah dan berdampak pada kualitas produk. Di sisi lain, meskipun motif coklat yang diproduksi memiliki keunikan, cita rasa coklat masih dirasa kurang kompetitif dibandingkan produk lain di pasar global yang semakin ketat (Shamsuzzaman et al., 2023). Oleh karena itu, peningkatan manajemen kualitas menjadi krusial agar produk yang dihasilkan dapat terus bersaing dan memenuhi harapan konsumen.

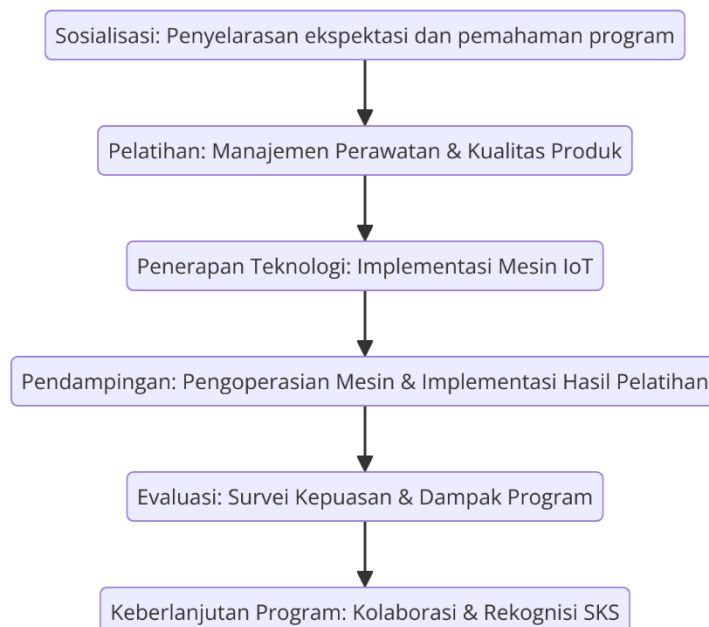
Melalui program pemberdayaan berbasis masyarakat ini, diusulkan solusi berupa rancangan dan pembuatan mesin tempering coklat berbasis Internet of Things (IoT) yang diharapkan mampu meningkatkan kapasitas produksi dan menjaga kualitas produk dengan lebih baik. Teknologi IoT memungkinkan monitoring dan kontrol suhu coklat secara otomatis, yang dapat dilakukan dari jarak jauh melalui perangkat smartphone. Selain itu, pelatihan terkait manajemen perawatan mesin dan manajemen kualitas juga akan diberikan kepada Tithiek Tenger, agar UKM ini mampu melakukan perawatan mesin secara berkala dan meningkatkan kualitas cita rasa coklat yang diproduksi (Appiahene et al., 2018).

Program ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan daya saing Tithiek Tenger, tetapi juga untuk memberikan kesempatan kepada dosen dan mahasiswa dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Melalui keterlibatan dalam pengembangan teknologi dan pelatihan, dosen dapat berkontribusi langsung dalam memecahkan masalah nyata yang dihadapi oleh masyarakat, sementara mahasiswa mendapatkan pengalaman praktis yang relevan dengan dunia kerja. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat membawa manfaat jangka panjang bagi semua pihak yang terlibat, termasuk dalam penguatan sinergi antara dunia akademik dan dunia usaha.

## METODE

### Metode Pelaksanaan

Program pemberdayaan berbasis masyarakat ini akan dilaksanakan dengan beberapa tahapan utama, yang mencakup sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi. Setiap tahapan dirancang untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra UKM Tithiek Tenger, baik dalam aspek produksi maupun manajemen.



Gambar.1 Diagram Metode Pelaksanaan

### 1. Sosialisasi

Tahapan awal program ini dimulai dengan sosialisasi kepada mitra, yaitu UKM Tithiek Tenger. Pada tahapan ini, akan dilakukan pemaparan mengenai teknis pelaksanaan program, timeline kegiatan, jenis pelatihan yang akan diberikan, dan peralatan yang akan didesain serta diserahkan kepada mitra. Sosialisasi bertujuan untuk menyelaraskan ekspektasi antara tim pelaksana dan mitra, serta memastikan bahwa mitra memahami keseluruhan rangkaian kegiatan. Tim yang terdiri dari dosen dan mahasiswa akan bertanggung jawab dalam penyusunan materi, sedangkan mitra akan menyediakan fasilitas tempat untuk kegiatan sosialisasi.

### 2. Pelatihan

Pelatihan akan diberikan dalam dua aspek, yaitu manajemen perawatan mesin dan manajemen kualitas produk. Pelatihan manajemen perawatan akan difokuskan pada cara penggunaan dan perawatan mesin tempering coklat berbasis IoT yang akan dirancang dan diserahkan kepada UKM. Sementara itu, pelatihan manajemen kualitas akan membahas bagaimana cara menjaga dan meningkatkan cita rasa coklat agar sesuai dengan standar kualitas tinggi dan dapat bersaing di pasar. Pelatihan akan dipimpin oleh narasumber yang ahli di bidangnya, dengan dosen bertanggung jawab sebagai pengawas pelatihan, dan mahasiswa bertugas untuk mendokumentasikan proses pelatihan.

### 3. Penerapan Teknologi

Salah satu solusi utama yang ditawarkan dalam program ini adalah perancangan dan pembuatan mesin tempering coklat berbasis IoT. Mesin ini dirancang untuk memanaskan dan mencetak coklat secara otomatis dengan kontrol suhu yang lebih stabil. Langkah awal dalam penerapan teknologi adalah proses perancangan mesin yang dilakukan oleh tim dosen dengan masukan dari mitra terkait kebutuhan dan spesifikasi alat. Setelah rancangan disetujui, tahapan selanjutnya adalah pembuatan dan fabrikasi mesin yang akan dilakukan oleh tim dosen dengan bantuan mahasiswa. Implementasi teknologi IoT memungkinkan pengendalian suhu dan monitoring proses produksi melalui aplikasi smartphone, sehingga meningkatkan efisiensi produksi (Tontini, 2007).

#### 4. Pendampingan dan Evaluasi

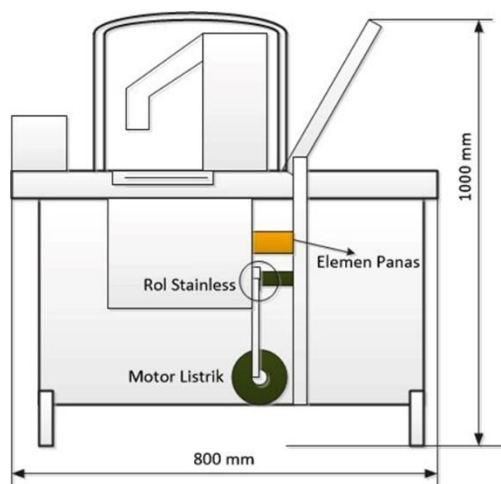
Setelah pelatihan dan penerapan teknologi dilakukan, tim akan melakukan pendampingan untuk memastikan bahwa mitra dapat mengoperasikan mesin dengan baik serta menerapkan hasil pelatihan dalam proses produksi. Evaluasi dilakukan melalui survei kepuasan mitra terhadap program, dengan menyebarkan kuesioner kepada pemilik dan pekerja di Tithiek Tenger. Evaluasi ini akan mencakup penilaian terhadap efektivitas pelatihan, kelayakan mesin yang diberikan, serta dampak program terhadap peningkatan kapasitas produksi dan kualitas produk (Appiahene et al., 2018).

#### 5. Keberlanjutan Program

Program ini dirancang dengan tujuan jangka panjang agar keberlanjutan dapat terjaga. Selain memberikan solusi jangka pendek berupa peningkatan kapasitas produksi dan kualitas, program ini juga diharapkan membuka peluang kolaborasi yang lebih luas antara Universitas Widyagama Malang dan UKM Tithiek Tenger. Keberlanjutan ini didukung oleh program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang memberikan kesempatan bagi dosen dan mahasiswa untuk berkontribusi langsung pada masyarakat dan memperoleh pengalaman di luar kampus. Bagi mahasiswa, keterlibatan dalam program ini diakui dalam bentuk rekognisi SKS sebesar 6 SKS.

#### Pembuatan desain dan penentuan material

Setelah schedule terbuat langkah selanjutnya yang kami lakukan adalah pembuatan desain dan penentuan mesin cetak coklat dengan desain sebagai berikut.



Gambar 2. desain alat tempering coklat

### HASIL DAN PEMBAHASAN

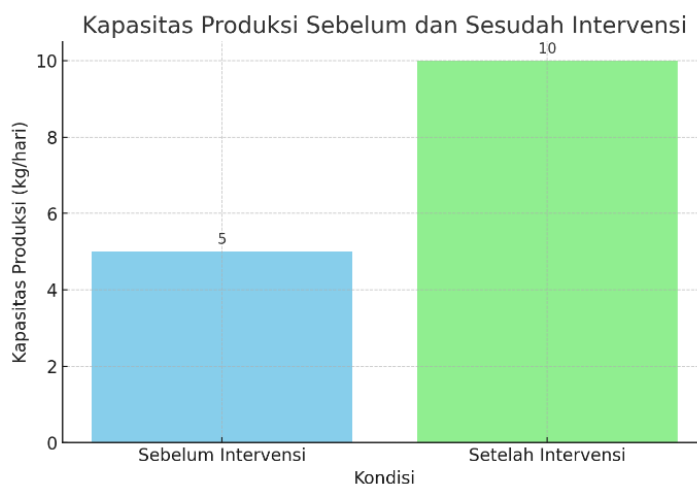
#### • Peningkatan Kapasitas Produksi

Salah satu tujuan utama dari program ini adalah meningkatkan kapasitas produksi coklat pada UKM Tithiek Tenger. Sebelum intervensi, proses produksi coklat di UKM ini masih dilakukan secara manual, dengan menggunakan sendok cetakan coklat dan panci pemanas sederhana. Kapasitas produksi sebelum program adalah sekitar 5 kg coklat per hari, dengan metode produksi yang memakan waktu lama dan tidak efisien (Fauzi et al., 2020). Penggunaan mesin tempering coklat berbasis IoT yang dirancang dan diimplementasikan melalui program ini berhasil meningkatkan kapasitas produksi menjadi 10 kg per hari. Mesin tersebut dilengkapi dengan fitur kontrol suhu otomatis yang dapat dimonitor melalui perangkat smartphone, sehingga proses produksi menjadi lebih cepat dan stabil. Luaran dari peningkatan kapasitas ini diharapkan dapat memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat, khususnya dari konsumen tetap seperti Hotel Grand Mercure

Malang Mirama. Selain peningkatan kapasitas, penggunaan mesin IoT juga memberikan efisiensi waktu dan sumber daya. Dengan monitoring suhu otomatis, proses tempering coklat menjadi lebih terkontrol, mengurangi risiko kesalahan manusia (human error) yang sebelumnya sering terjadi dalam proses produksi manual (Tontini, 2007). Dengan demikian, produktivitas UKM Tithiek Tenger meningkat signifikan setelah penerapan teknologi ini.

Tabel 1. Dampak Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kondisi	Kapasitas Produksi (kg/hari)
Sebelum Intervensi	5
Setelah Intervensi	10



Gambar 3. Grafik Peningkatan Produksi Coklat

- **Peningkatan Kualitas Produk**

Sebelum program ini berjalan, meskipun coklat produksi Tithiek Tenger memiliki keunikan motif topeng Malangan, dari segi cita rasa, produk ini dinilai masih kurang kompetitif dibandingkan produk lain di pasar. Cita rasa yang dihasilkan belum optimal karena kurangnya manajemen kualitas dalam proses produksi (Shamsuzzaman et al., 2023). Melalui program ini, pelatihan manajemen kualitas diberikan kepada mitra, dengan fokus pada bagaimana menjaga dan meningkatkan cita rasa coklat. Setelah pelatihan dan implementasi manajemen kualitas, terjadi peningkatan signifikan pada cita rasa dan konsistensi produk coklat yang dihasilkan. Teknik tempering yang lebih presisi dengan mesin baru memastikan bahwa struktur kristal coklat yang dihasilkan lebih stabil, memberikan tekstur yang lebih halus dan kilau yang lebih baik. Hal ini berdampak langsung pada kepuasan konsumen, serta meningkatkan daya saing produk di pasar.

Dari pelatihan manajemen kualitas, mitra juga dilatih untuk melakukan evaluasi mandiri terhadap kualitas coklat yang diproduksi, sehingga memastikan produk selalu dalam kondisi optimal sebelum dipasarkan. Hal ini penting untuk menjaga kepercayaan konsumen dan mengembangkan pasar yang lebih luas, baik secara lokal maupun global (Appiahene et al., 2018).

- **Peningkatan Kapasitas Manajemen Perawatan Mesin**

Sebelum program dilaksanakan, Tithiek Tenger tidak memiliki pengalaman dalam perawatan mesin. Hal ini menjadi tantangan serius karena tanpa perawatan yang baik, mesin dapat mengalami kerusakan dan mengurangi produktivitas (Shamsuzzaman et al., 2023). Oleh karena itu, pelatihan manajemen perawatan mesin diberikan untuk memastikan

bahwa mitra memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan perawatan berkala terhadap mesin tempering coklat yang baru diterima.

Setelah pelatihan, mitra mampu memahami pentingnya perawatan rutin dan memiliki kemampuan untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal. Pemahaman ini diterapkan dalam rutinitas operasional harian, yang tidak hanya membantu memperpanjang usia mesin tetapi juga memastikan konsistensi produksi. Luaran ini memberikan dampak jangka panjang pada keberlanjutan usaha Tithiek Tenger, dengan mesin yang lebih tahan lama dan produktivitas yang stabil (Appiahene et al., 2018).

- **Dampak Sosial dan Akademik**

Implementasi program ini tidak hanya memberikan dampak positif pada UKM, tetapi juga memberikan manfaat bagi lingkungan akademik. Program ini selaras dengan Indikator Kinerja Utama (IKU) dan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), di mana dosen dan mahasiswa terlibat langsung dalam menyelesaikan permasalahan di dunia nyata. Dosen dapat menerapkan ilmu yang dimiliki untuk memberikan solusi praktis, sedangkan mahasiswa mendapatkan pengalaman berharga yang relevan dengan dunia kerja. Partisipasi mahasiswa dalam perancangan dan implementasi mesin serta pendampingan mitra memberikan mereka keterampilan yang tidak hanya teoretis tetapi juga aplikatif. Rekognisi SKS sebesar 6 SKS juga menjadi motivasi bagi mahasiswa dalam keterlibatannya di program ini.

## **DAMPAK DAN MANFAAT**

### **1. Dampak pada UKM Tithiek Tenger**

Implementasi program pemberdayaan berbasis masyarakat ini memberikan dampak positif yang signifikan pada UKM Tithiek Tenger. Peningkatan kapasitas produksi dari 5 kg menjadi 10 kg per hari memungkinkan UKM untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat, terutama dari konsumen besar seperti Hotel Grand Mercure Malang Mirama. Mesin tempering coklat berbasis IoT yang dirancang dalam program ini juga memberikan efisiensi operasional yang lebih tinggi, dengan pengendalian suhu otomatis dan proses produksi yang lebih cepat dan stabil. Dampak langsung lainnya adalah peningkatan kualitas produk coklat, yang kini memiliki tekstur yang lebih baik, kilau yang lebih konsisten, dan cita rasa yang lebih kompetitif. Teknologi IoT memungkinkan pemantauan produksi dari jarak jauh, sehingga memudahkan pemilik usaha dalam mengelola produksi dengan lebih fleksibel dan efektif.

### **2. Dampak Sosial**

Dari sisi sosial, program ini memiliki dampak positif bagi kelompok yang terlibat, terutama bagi anak-anak berkebutuhan khusus (ABK) yang telah menjadi bagian dari proses produksi di UKM Tithiek Tenger. Dengan teknologi mesin tempering berbasis IoT yang dirancang sesuai dengan prinsip ergonomi, ABK dapat lebih mudah berpartisipasi dalam proses produksi coklat. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga memberikan kesempatan kepada mereka untuk lebih mandiri dan berkontribusi secara produktif dalam kegiatan ekonomi. Secara keseluruhan, program ini berkontribusi pada pemberdayaan kelompok marginal dalam masyarakat dan meningkatkan inklusivitas dalam sektor usaha kecil.

### **3. Manfaat bagi Perguruan Tinggi**

Bagi perguruan tinggi, program ini memberikan manfaat besar dalam konteks penerapan *Merdeka Belajar Kampus Merdeka* (MBKM). Dosen dan mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk terlibat langsung dalam pemecahan masalah nyata yang dihadapi oleh masyarakat, terutama dalam hal teknologi dan manajemen usaha. Dosen dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keahliannya dalam proyek ini, sementara mahasiswa memperoleh pengalaman praktis yang dapat menjadi bekal di dunia kerja. Pengakuan 6 SKS bagi mahasiswa yang terlibat dalam program ini juga menjadi salah satu

bentuk apresiasi atas kontribusi mereka. Dampak ini tidak hanya memperkaya pengalaman belajar mahasiswa, tetapi juga memperkuat sinergi antara dunia akademik dan dunia industri.

## KESIMPULAN

Penggunaan teknologi berbasis IoT (Internet of Things) dalam sistem produksi UKM Tithiek Tenger telah menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas produksi, efisiensi operasional, dan daya saing produk di pasar yang semakin kompetitif. Implementasi mesin tempering coklat berbasis IoT berhasil menggandakan kapasitas produksi harian dari 5 kg menjadi 10 kg, serta memberikan kontrol kualitas yang lebih baik terhadap hasil produksi coklat. Selain itu, dengan penerapan teknologi monitoring otomatis, proses produksi menjadi lebih stabil, terukur, dan meminimalkan potensi kesalahan manusia (human error) yang sering terjadi pada proses manual.

Dari segi manajemen, pelatihan yang dilakukan memberikan pengetahuan dan keterampilan baru kepada pemilik dan pekerja UKM dalam merawat dan mengoperasikan mesin, sehingga meningkatkan keandalan operasional dan mengurangi risiko kerusakan mesin. Pengalaman ini memberikan basis untuk pengembangan manajemen produksi yang lebih profesional, yang pada akhirnya mampu memperpanjang usia penggunaan alat dan memastikan konsistensi kualitas produk. Secara sosial, UKM Tithiek Tenger juga dapat memberdayakan kelompok masyarakat yang lebih luas, seperti melibatkan anak-anak berkebutuhan khusus (ABK), dengan menyediakan lingkungan kerja yang lebih ramah dan inklusif melalui mesin yang dirancang dengan memperhatikan aspek ergonomi.

- **Dampak Jangka Panjang pada Daya Saing UKM**

Dalam jangka panjang, penggunaan teknologi IoT pada proses produksi memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan bagi UKM dalam beberapa aspek. Pertama, efisiensi produksi yang lebih tinggi memungkinkan UKM untuk memenuhi permintaan pasar yang lebih besar, membuka peluang ekspansi ke segmen konsumen yang lebih luas, baik domestik maupun internasional. Kedua, dengan kemampuan monitoring yang terintegrasi, UKM memiliki data yang lebih komprehensif untuk analisis dan perbaikan berkelanjutan, yang dapat mendukung pengembangan strategi peningkatan kualitas produk secara menyeluruh. Ketiga, penerapan teknologi ini juga mempersiapkan UKM untuk beradaptasi dengan revolusi industri 4.0, di mana otomatisasi dan digitalisasi menjadi kunci keberhasilan usaha kecil dan menengah.

- **Potensi Pengembangan Lebih Lanjut**

Dalam konteks pengembangan di masa depan, UKM Tithiek Tenger dapat mempertimbangkan beberapa strategi untuk memperluas penerapan teknologi ini, seperti:

1. **Integrasi IoT pada Rantai Pasok:** Mengembangkan sistem IoT yang tidak hanya mencakup proses produksi, tetapi juga mencakup rantai pasok (supply chain), seperti pengelolaan bahan baku, distribusi, hingga pemantauan kualitas produk di berbagai titik distribusi.
2. **Pengembangan Sistem Prediksi Berbasis Data:** Menerapkan algoritma machine learning pada data produksi yang dikumpulkan untuk memprediksi tren permintaan, meminimalkan limbah, dan merencanakan produksi secara lebih efisien.
3. **Ekspansi Pasar Melalui E-commerce dan Smart Marketing:** Menggunakan platform digital untuk memasarkan produk dengan fitur pelacakan inventaris secara real-time yang terintegrasi dengan mesin IoT, sehingga menciptakan sistem pemesanan yang lebih responsif dan fleksibel.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penyampaian ucapan terimakasih kepada DPRM Kemenristekdikbud, LPPM Universitas Widayaga Malang, UKM Thitiek Tenger atas bantuan dan kerjasamanya.

## REFERENSI

- Fauzi, Malik A., Napitupulu, H. L., & Ginting, R. (2020). Comparison and Integration of Axiomatic Design with Quality Function Deployment as a Design Method: A Literature Review. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing Ltd.
- Tontini, G. (2007). Integrating the Kano model and QFD for designing new products. *Total Quality Management and Business Excellence*, 18(6).
- Shamsuzzaman, Md Mashud M., Rahman, MdM., & Hoq, E. (2023). Management and Maintenance of Textile Machinery.
- Appiahene, P., Ussiph, N., & Missah, Y. M. (2018). Information Technology Impact on Productivity. *International Journal of Information Communication Technologies and Human Development*, 10(3), 39–61.