

Implementasi Sistem Deteksi Logam dalam Bahan Makanan sebagai Upaya Pencegahan Kontaminasi di Industri Rumahan UMKM Bumi Pangan Lokal

Implementation of a Metal detection System in Foodstuffs as an Effort to Prevent Contamination in the Home Industry of the Bumi Pangan Lokal UMKM

Zaenal Hakim^{1*}, Moh Azizi Hakim², Dadan Ahmad Hudaya³, Dadi Suhendi⁴, Taufik Hidayat⁵

^{1,4,5} Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM. 23, Pandeglang, Banten, 42273 - Indonesia

² Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM. 23, Pandeglang, Banten, 42273 - Indonesia

³ Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM. 23, Pandeglang, Banten, 42273 - Indonesia

*E-mail corresponding author: zaenalhakim743@gmail.com

Received: 12 Agustus 2025; Revised: 20 Agustus 2025; Accepted: 30 Agustus 2025; Available Online: 31 Agustus 2025

Abstrak. Kontaminasi logam dalam makanan sangat beresiko bagi kesehatan, terutama jika terjadi dalam jangka panjang. Masalah utama dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah adanya logam yang tercampur dalam tepung yang dijadikan bahan utama makanan UMKM Bumi Pangan lokal yang berdampak pada mutu dan keamanan makanan. Tujuan dari Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah untuk memberi pengetahuan bahaya logam dalam bahan makanan yang menjadi sumber penyakit jangka panjang seperti besi, stainless, alumunium dan tembaga. Alat yang dikembangkan dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah mendeteksi partikel logam yang berada pada bahan makanan seperti tepung, gula dan lainnya. Alat ini akan berfungsi mendeteksi partikel logam yang terdapat pada bahan makanan dengan menggunakan sensor pendeteksi logam. Pada alat ini juga dilengkapi dengan IoT yang berfungsi memberikan informasi apakah bahan makanan terdapat logam berbahaya yang terhubung pada handpone pengguna, selain itu alat pendeteksi logam ini juga terdapat magnet dengan kekuatan tarik sebesar 12.000 Gauss yang bertujuan untuk menarik partikel logam berbahaya. Hasil dari penggunaan alat pendeteksi logam ini adalah UMKM mengetahui bahaya logam serta dapat memisahkan logam yang terdapat pada bahan makanan yang sering dipakai dengan menggunakan, pemasaran hasil dari produk UMKM bisa dipasarkan antar Kabupaten melalui media sosial, seperti Facebook dan berita elektronik Radar Banten.

Kata Kunci: Pendeteksi logam; UMKM; ketahanan pangan.

Abstract. Metal contamination in food is very risky for health, especially if it occurs in the long term. The main problem in this Community Service is the presence of metal mixed in flour which is used as the main ingredient of local Bumi Pangan UMKM food which has an impact on food quality and safety. The purpose of this Community Service is to provide knowledge of the dangers of metals in food ingredients that are a source of long-term diseases such as iron, stainless, aluminum and copper. The tool developed in this Community Service is to detect metal particles in food ingredients such as flour, sugar and others. This tool will function to detect metal particles found in food ingredients using a metal detector sensor. This tool is also equipped with IOT which functions to provide information whether food ingredients contain dangerous metals that are connected to the user's cellphone, in addition to this metal detector also has a magnet with a pulling force of 12,000 Gauss which aims to attract dangerous metal particles. The results of using this metal detector are that UMKM are aware of the dangers of metals and can separate metals from commonly used food ingredients. UMKM products can be marketed across districts through social media platforms such as Facebook and the Radar Banten e-news platform.

Keywords: Metal detector; UMKM; food security.



DOI: <https://doi.org/10.30653/jppm.v10i3.1481>

1. PENDAHULUAN

UMKM merupakan sektor strategis dalam perekonomian nasional, namun salah satu tantangan yang dihadapi adalah menjaga kualitas dan keamanan produk, khususnya pada sektor pangan. Kontaminasi logam pada produk seperti tepung dapat membahayakan kesehatan konsumen dan menurunkan kepercayaan pasar (Zia, 2020). Penggunaan teknologi pendeteksi logam berbasis IoT menjadi Solusi yang relevan memungkinkan pemantauan secara otomatis dan real time. UMKM Bumi Pangan Lokal yang berada di Kecamatan Cipeucang bidang pembuatan kue unit usaha berskala mikro yang dijalankan secara mandiri oleh kelompok usaha kecil dengan modal terbatas namun memiliki potensi pasar yang besar. Beberapa contoh produk yang diproduksi oleh UMKM Bumi Pangan Lokal adalah Klepon, Lemper, onde-onde, lapis legit, bolu serta makanan kering (Agustina & Teknik, 2014).

Kegiatan utama UMKM Bumi Pangan Lokal pembuatan kue yaitu pengadaan bahan baku seperti tepung, gula, telur, margarin dan lain-lain (Hartono & Hartomo, 2014). Untuk proses produksinya biasanya menggunakan pencampuran bahan makanan, yang diolah dengan cara digoreng, dikukus, atau juga pemanggangan. Hasil produksi dikemas secara manual dan dipasarkan di daerah lokal saja. Sebenarnya potensi untuk pemasaran bisa dilakukan ke luar daerah minimal antar Kabupaten, ini perlu pendampingan supaya pemasaran bisa lebih luas dan efektif (Tarmizi, 2018).

UMKM ini dikelola secara kolektif oleh sekelompok ibu rumah tangga dan pemuda desa, yang tergabung dalam komunitas Bumi Pangan Lokal, Mereka membentuk semacam koperasi mini yang mengatur pembagian tugas, jadwal produksi serta sistem bagi hasil (Harahap dkk., 2021). Usaha ini tumbuh dari semangat kemandirian ekonomi dan keinginan untuk meningkatkan pendapatan keluarga tanpa harus meninggalkan peran utama di rumah (Suwaidah dkk., 2015). Modal awal usaha didapat dari tabungan bersama serta bantuan kecil dari program Pemerintah Desa, meskipun berskala kecil, UMKM ini sudah mulai mempraktekan pencatatan keuangan sederhana dan memiliki visi untuk terus berkembang menjadi usaha yang profesional (Husaini dkk., 2023).

Produk kue yang dihasilkan oleh UMKM Bumi Pangan Lokal tidak hanya menarik karena rasanya yang enak dan teksturnya yang lembut, tetapi juga karena keunikannya dalam mengusung konsep “kue lokal sehat”. Mereka tidak menggunakan pengawet dan pewarna buatan, dan beberapa produk bahkan menggunakan gula kelapa sebagai alternatif pemanis alami (Anggraeni dkk., 2021). Inovasi ini menjadi keunggulan kompetitif tersendiri, apalagi di tengah tren gaya hidup sehat yang semakin meningkat. Selain inovasi bahan, UMKM ini juga mulai mengembangkan varian kemasan modern untuk meningkatkan daya tarik pasar, terutama bagi kalangan muda dan pasar oleh-oleh (Tarmizi, 2018).

UMKM Bumi Pangan Lokal memiliki peran strategis dalam pembangunan ekonomi di Cipeucang, selain menyediakan lapangan kerja informal bagi masyarakat sekitar, terutama perempuan, UMKM ini juga memperkuat rantai ekonomi Desa (Siaka, 2008). Petani mendapatkan pasar tetap untuk hasil taninya, masyarakat mendapatkan produk pangan sehat dengan harga terjangkau, dan pelaku usaha mendapatkan tambahan penghasilan. Kehadiran UMKM ini juga menginspirasi munculnya usaha-usaha kecil lainnya dibidang makanan ringan kerajinan tangan dan pertanian organic (Studi dkk., 2018). Mereka membentuk ekosistem kewirausahaan lokal yang saling mendukung. Pemerintah Desa pun mulai melihat potensi besar dari UMKM ini dan memberikan fasilitas seperti pelatihan wirausaha, bantuan peralatan produksi, serta akses ke pameran UMKM tingkat Kabupaten (Mulyati & Pujiono, 2020). Meskipun memiliki potensi besar, UMKM Bumi Pangan Lokal juga menghadapi tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan peralatan produksi. Proses pengolahan kue masih banyak dilakukan secara manual, sehingga membatasi volume produksi harian. Selain itu, keterbatasan modal membuat sulit untuk membeli oven industri, mesin pengaduk otomatis atau alat pendukung lainnya (Kunsah dkk., 2022).

Untuk menjawab berbagai tantangan tersebut, UMKM Bumi Pangan Lokal membutuhkan dukungan dari berbagai pihak. Pemerintah daerah dan lembaga pemberdayaan ekonomi lokal dapat berperan dalam memberikan pelatihan manajemen usaha, literasi digital, serta fasilitasi akses permodalan (Fatmawati, 2019). Institusi pendidikan dan Perguruan Tinggi juga bisa turut serta melalui program pengabdian masyarakat, misalnya dalam bentuk pendampingan teknologi tepat guna atau sistem pencatatan keuangan digital (Arifiyana dkk., 23 C.E.). Selain itu, dibutuhkan kolaborasi dengan pelaku UMKM lain untuk membentuk jaringan distribusi, berbagi pengalaman, serta membuka peluang promosi bersama. Pada kegiatan PKM ini ada beberapa rangkaian kegiatan seperti penyuluhan tentang bahayanya logam pada bahan makanan, pelatihan tentang promosi di media sosial, serta pelatihan menggunakan alat pendeteksi logam. Dengan membentuk komunitas UMKM kuliner di tingkat Kecamatan atau Kabupaten, pelaku usaha seperti Bumi Pangan Lokal dapat memperluas jangkauan pasar dan saling mendukung dalam pengembangan usaha (NAIMAH dkk., 2020).



Gambar 1. Kegiatan penyuluhan bahaya logam, pelatihan pemasaran dan pelatihan alat pendeteksi logam

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini melalui beberapa tahapan yang dilakukan untuk mencapai target yang diinginkan, berikut adalah tahapan yang dilaksanakan :

a. Identifikasi

Tahapan awal yang dilakukan dengan cara observasi dan wawancara kepada mitra tentang kontaminasi logam pada bahan makanan yang akan diproduksi. Wawancara dilakukan dengan ketua kelompok UMKM Bumi Pangan Lokal.

b. Desain Alat dan Perakitan

Dosen dan mahasiswa merancang gambar dan rangkaian sensor sebagai penunjang Alat pendeteksi logam (*metal detector*) yang dikoneksikan dengan mikrokontroler berbasis sistem IoT (Thingspeak/Web). Data deteksi ditampilkan secara real-time melalui dashboard monitoring.

c. Instalasi dan Uji Coba Alat

Desain rangka dirakit sesuai dengan kebutuhan dan Alat dipasang pada jalur produksi utama, setelah perakitan alat di uji coba sensitive sensor terhadap logam yang ada pada bahan makanan.

d. Pelatihan dan Pendampingan

Mitra dilatih untuk penggunaan alat dan memonitoring hasil dari alat pendeteksi logam pada bahan makanan, serta pendampingan untuk membuat akun media sosial Facebook dan membuat berita atau iklan di kabar berta Online.

e. Evaluasi dan Tindak Lanjut

Tahap akhir yaitu evaluasi kegiatan pengabdian Masyarakat, mulai dari respon mitra terhadap alat yang digunakan, serta manfaat yang didapat oleh mitra terhadap alat dan perkembangan pemasaran dimedia sosial dan berita online.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Mitra UMKM Bumi Pangan Lokal diawali dengan koordinasi dengan ketua UMKM Bumi Pangan Lokal yang berada di Kecamatan Cipeucang Kabupaten Pandeglang. Pada pertemuan pertama kita memaparkan tujuan program Pengabdian Kepada Masyarakat untuk mengaplikasikan alat yang akan dibuat untuk menunjang kualitas dan keamanan makanan yang diproduksi oleh UMKM. Selanjutnya Program kegiatan ini didiksusikan oleh Tim Pengabdian Masyarakat yang diketuai oleh Zaenal Hakim, M.Kom Bersama dua anggota dari dosen dan dua anggota dari mahasiswa semester enam, untuk menyusun rangkaian kegiatan dari awal sampai akhir. Tahap berikutnya Tim Pengabdian Kepada Masyarakat berkunjung ke Lokasi UMKM Bumi Pangan Lokal yang berada di Kecamatan Cipeucang bertujuan survey Lokasi dan mencari informasi kegiatan yang dilakukan oleh UMKM Bumi Pangan Lokal. Pada pertemuan pertama Tim Penabdian Masyarakat bertemu dengan Mitra sebanyak 10 orang.



Gambar 2. Kegiatan *focus group discussion* (FGD) antara tim pengabdian kepada masyarakat dan mitra Bumi Pangan Lokal

Hasil dari diskusi antara Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dan UMKM Bumi Pangan Lokal, berjalan lancar dan memberikan respon baik untuk melanjutkan kegiatan ini. Ketua UMKM menanggapi dari pemaparan kegiatan tersebut, bahwa UMKM perlu adanya pendampingan terkait bahaya logam pada bahan makanan yang akan diproduksi oleh UMKM bumi Pangan Lokal. Kegiatan ini secara langsung akan disosialisasikan kepada Masyarakat terkait alat yang dapat mendeteksi logam berbahaya oleh ketua UMKM Bumi Pangan Lokal supaya Masyarakat tahu bahwa alat ini sangat penting untuk diaplikasikan sebelum pengolahan bahan makanan dilakukan.

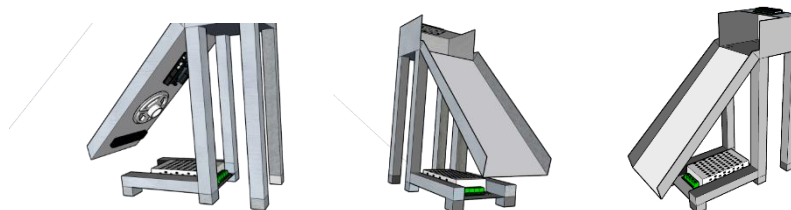
Pertemuan berikutnya Tim Pengabdian Kepada Masyarakat melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang akan dilakukan dengan UMKM Bumi Pangan Lokal yang berada di Kecamatan Cipeucang. Hasil dari kegiatan evaluasi bahaya logam pada bahan makanan akan dilanjutkan dengan cara penggunaan alat dan sosialisasi bahaya logam pada bahan makanan. Dimana peserta yang akan mengikuti pengenalan alat tersebut akan dihadiri oleh seluruh Masyarakat yang tergabung dalam UMKM Bumi Pangan Lokal.



Gambar 3. Kegiatan evaluasi *focus group discussion* (FGD) bahaya logam pada bahan makanan

Desain Alat Pendeteksi Logam

Pada tahapan perancangan dosen dan mahasiswa mendiskusikan rancangan alat pendeteksi logam yang sederhana, supaya penggunaan alat bisa dilakukan dengan mudah dan efisien. Dalam proses perancangan alat pendeteksi logam pada bahan makanan terdapat beberapa komponen penting yang perlu dipersiapkan guna mendukung kinerja alat secara optimal. Pemilihan bahan dan komponen harus dilakukan secara selektif agar bagian dapat berfungsi sesuai dengan tujuan. Gambar di bawah ini adalah konsep desain alat yang akan dibuat untuk mendeteksi logam pada bahan makanan.



Gambar 4. Desain alat pendeteksi logam pada bahan makanan

Selain desain alat, ada beberapa komponen utama pendukung untuk melengkapi alat pendeteksi logam ini agar alat tersebut. Berikut adalah komponen utama untuk pendeteksi logam pada bahan makanan :

- a. Metal Detector
Alat untuk mendeteksi keberadaan benda logam didekatnya atau pada permukaannya. Alat ini bekerja dengan cara memancarkan medan magnet dan menganalisis perubahan pada medan tersebut, kemudian dideteksi oleh sensor yang memicu respon yang akan ditampilkan.
- b. Power Supply
Alat ini sebagai perubah arus dari AC menjadi DC, serta mengatur tegangan dan arus sesuai kebutuhan komponen.
- c. Arduino Uno
Alat ini untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik seperti LED, sensor atau dinamo. Selain itu, Arduino uno juga dapat membaca data dari berbagai sensor, salah satunya sensor untuk pendeteksi logam.
- d. Magnet 12000 Gauss
- e. agnet ini sejenis magnet neodymium yaitu jenis magnet permanen terkuat, jangkauan ini untuk menarik logam yang ada pada bahan makanan yang tercampur.
- f. Akrilik
Bahan ini digunakan untuk jalur lintasa pergerakan bahan makanan yang akan dideteksi oleh sensor.

g. LCD

Berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna bahwa alat tersebut mendeteksi logam atau tidak pada bahan makanan.

Hasil Uji Coba Alat Pendeteksi Logam pada Makanan

Pemilihan ketebalan akrilik dilakukan untuk menguji sensitif sensor yang akan mendeteksi logam pada bahan makanan, varian ketebalan akrilik yang dipilih adalah 1,5 mm, 2mm, dan 3mm. di bawah ini tabel hasil pemilihan ketebalan akrilik terhadap sensitive sensor.

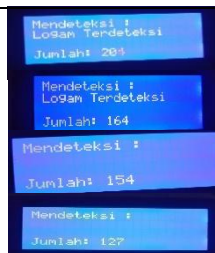
Tabel 1. Pengujian sensor pada akrilik

Ketebalan Akrilik	Volt arduino	Switch ON	Deteksi logam	Simpulan
1,5 mm	5,7 Volt	Sensor aktif	Terdeteksi	Terlalu sensitif
2 mm	5,7 Volt	Sensor Non aktif	Terdeteksi	Layak
3 mm	5,7 Volt	Sensor Non aktif	Tdak terdeteksi	Akrilik terlalu tebal

Tabel 1 menunjukkan uji hasil sensitivitas sensor berdasarkan ketebalan akrilik. Pada ketebalan 1,5 mm, sensor terlalu sensitif dan aktif sebelum logam terdeteksi. Pada ketebalan 2 mm dinilai ideal, karena sensor aktif hanya saat ada logam. Sedangkan ketebalan 3 mm terlalu tebal dan menghambat respon sensor. Selanjutnya pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan akrilik 2 mm. Bahan yang akan dideteksi adalah tepung yang tercampur dengan logam besi, alumunium, stainless dan tembaga. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa semua logam terdeteksi oleh sensor pendeteksi logam, Setelah terdeteksi oleh sensor, logam tersebut melewati magnet berkekuatan 12.000 gauss untuk menarik logam yang terdapat pada bahan makanan, yang akan dilakukan pengujian ke dua. Tabel 2 di bawah ini hasil pengujian pertama dari pendeteksi logam pada bahan makanan.

Tabel 2. Hasil pendeteksi logam pada tepung pertama

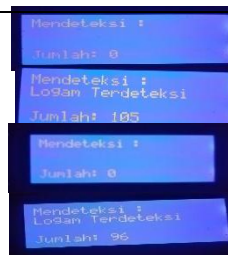
Logam pada tepung	Masa	Volt Arduino	Ketebalan Akrilik	Deteksi logam ke 1
Besi	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Terdeteksi
Alumunium	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Terdeteksi
Stainless	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Terdeteksi
Tembaga	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Terdeteksi



Tabel 2 menunjukkan bahwa keempat jenis logam (besi, alumunium, stainless, tembaga) berhasil terdeteksi oleh sensor karena sebelumnya bahan makanan sengaja diberikan serbuk logam untuk uji sensor pendeteksi logam. Alat disetel dengan tegangan 5,7 volt menggunakan akrilik ketebalan 2 mm. Jumlah partikel logam yang terdeteksi oleh sensor yang ditampilkan oleh LCD : besi 204, alumunium 164, stainless 154, dan tembaga 127 partikel. Selanjutnya dilakukan pengujian kedua untuk memastikan partikel apakah masih terdapat pada bahan makanan. Dibawah ini hasil uji pendeteksi logam pada bahan makanan yang kedua.

Tabel 3. Hasil pendeteksi logam pada tepung kedua

<i>Logam pada tepung</i>	<i>Masa</i>	<i>Volt arduino</i>	<i>Ketebalan Akrilik</i>	<i>Deteksi logam ke 2</i>
Besi	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Tidak Terdeteksi
Alumunium	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Terdeteksi
Stainless	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Tidak Terdeteksi
Tembaga	1 gram	5,7 Volt	2 mm	Terdeteksi



Tabel 3 adalah hasil uji kedua. Besi dan stainless tidak lagi terdeteksi karena sudah tertarik oleh magnet 12.000 gauss, sedangkan alumunium (105 partikel) dan tembaga (96 partikel) masih terdeteksi karena tidak tertarik oleh magnet. Oleh karena itu diperlukan penyaringan halus agar bahan makanan benar-benar bersih dari logam. Hasil dari pendeteksi logam ini tidak memerlukan uji lab lagi, karena yang terdeteksi hanya logam berat bukan kandungan zat logam.

Pendampingan Pemasaran Produk

Pendampingan untuk memasarkan hasil produksi UMKM ini sangat diperlukan, karena sebelumnya pemasaran masih jangkauan lokal. Langkah pertama yang dilakukan untuk pendampingan pemasaran yaitu memberikan pemahaman tentang facebook ads, Dimana anggota UMKM masih belum tau apa yang harus dilakukan untuk menggunakan facebook ads. Dimana fitur-fitur facebook ads seperti ads manager, jenis kampanye, format iklan serta pembayaran yang harus dilakukan. Peserta tim UMKM Bumi Pangan Lokal diajak membuat akun bisnis di facebook business suite. Selanjutnya memberikan pengetahuan tentang tujuan kampanye, misalkan mendorong interaksi atau meningkatkan penjualan menyesuaikan konten dan anggaran iklan. Selain itu peserta UMKM diberikan cara membuat iklan yang menarik, tim UMKM diajarkan teknik fotografi produk seperti latar yang bersih dan estetik, pencahayaan yang sesuai.



Gambar 5. Hasil foto iklan produk UMKM

Tahap selanjutnya pendampingan pembuatan iklan pada median online sebagai kabar berita yang biasanya dibaca oleh masyarakat umum. Pendampingan awal diberikan cara membuat judul iklan yang menarik dan membuat pembaca penasaran untuk membacanya, seperti contoh “UMKM Bumi Pangan Lokal Cipeucang meluncurkan varian kue baru dengan rasa khas citra alami”. Setelah itu, dilanjutkan isi yang menjelaskan detail produk, mulai dari proses pembuatan, keamanan bahan yang digunakan serta kebersihan, seperti bahan tepung yang melalui uji deteksi logam, tanpa pengawet, dipanggang dengan teknik tradisional untuk mempertahankan citra rasa autentik.

Pendampingan tidak berhenti pada saat pelatihan, akan tetapi hasil yang didapat sebelum dan sesudah dilakukan pendampingan. UMKM berlanjut konsultasi untuk meningkatkan minat baca masyarakat di media online. Dengan adanya evaluasi berkala diharapkan pemasaran UMKM Bumi Pangan Lokal semakin berkembang dan meningkat produksinya.

4. SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Mitra UMKM Bumi Pangan Lokal Cipeucang menghasilkan beberapa hal, yaitu kelompok UMKM mengetahui bahaya logam pada bahan makanan serta dampak panjang yang akan terjadi jika logam banyak dikonsumsi oleh manusia. Alat pendeteksi logam yang dikembangkan mendeteksi partikel logam secara real time dengan akurasi tinggi pada ketebalan akrilik 2 mm. Sensor yang digunakan berhasil mengidentifikasi logam dengan tegangan stabil 5,7 volt dan menampilkan jumlah partikel pada LCD, membuktikan bahwa sistem ini efektif untuk implementasi skala rumah tangga atau UMKM. Selain itu, UMKM Bumi Pangan Lokal Cipeucang dapat menyeleksi bahan makanan yang akan diproduksi menggunakan alat pendeteksi logam. Dari segi pemasaran produk UMKM Bumi Pangan Lokal Cipeucang semakin meningkat dan jangkauan luas keluar kabupaten, itu karena dari pendampingan pembuatan facebook ads dan cara membuat iklan dimuat di berita online.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi Sains dan Teknologi (Kemendikti Saintek) atas dukungan pendanaan melalui program PKM Kemitraan tahun 2025. Berkat bantuan ini, kegiatan implementasi deteksi logam dalam bahan makanan dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi mitra maupun tim pelaksana.

REFERENSI

- Agustina, T., & Teknik, F. (2014). Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Dampaknya Pada Kesehatan. *Teknobuga*, 1(1), 53–65.
- Anggraeni, W. C., Ningtiyas, W. P., Alimah, M., & Malang, U. M. (2021). Kebijakan Pemerintah Dalam Pemberdayaan UMKM Di Masa Pandemi Covid-19 Di Indonesia. *Journal of Government and Politics (JGOP)*, 3(1), 47–65.
- Arifiyana, D., Wardani, R. K., & Devianti, V. A. (23 C.E.). Edukasi Bahaya Logam Berat dalam Tubuh dan Sumber Kontaminannya. *Jurnal ASTA*, 3(1), 40–52.
- Fatmawati, F. (2019). Meningkatkan Pemahaman Masyarakat dalam Sosialisasi Bahaya Cemar Logam Berat pada Kosmetik. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(1), 73–84.
- Harahap, H. S., Dewi, N. K., & Ningrum, E. P. (2021). Pemanfaatan Digital Marketing Bagi UMKM. *Jurnal Loyalitas Sosial: Journal of Community Service in Humanities and Social Sciences*, 3(2), 77. <https://doi.org/10.32493/jls.v3i2.p77-85>
- Hartono, & Hartomo, D. D. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi... Hartono & Deny Dwi Hartomo. *Jurnal Bisnis & Manajemen*, 14, No.1, 15–30.
- Husaini, M., Raudah, S., & Amaliya, M. (2023). Implementasi Program Perluasan Jangkauan Umkm Di Kabupaten Balangan. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(6), 2134–2139. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i6.1027>
- Kunsah, B., Kartikorini, N., & Ariana, D. (2022). Edukasi Bahaya Cemar Logam Berat (Pb, Cd, Zn) Pada Makanan Dan Minuman Kemasan Kaleng. *Humanism: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 195–201. <https://doi.org/10.30651/hm.v3i2.14355>
- Mulyati, T., & Pujiono, F. E. (2020). Analisa Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Makanan Olahan Lorjuk (*Solen sp.*) Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(2), 242. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v20i2.615>
- Naimah, R. J., Wardhana, M. W., Haryanto, R., & Pebrianto, A. (2020). Penerapan Digital marketing Sebagai Strategi Pemasaran UMKM. *Jurnal IMPACT: Implementation and Action*, 2(2), 39. <https://doi.org/10.31961/impact.v2i2.844>

- Siaka, I. M. (2008). Korelasi Antara Kedalaman Sedimen Di Pelabuhan Benoa Dan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu. *Jurnal Kimia*, 2(2), 61–70.
- Studi, P., Masyarakat, K., Kedokteran, F., Udayana, U., Pengetahuan, T., & Pencegahan, P. (2018). *Pencegahan kejadian keracunan makanan*. 5(2), 73–79.
- Suwardah, I. S., Achyadi, N. S., & Cahyadi, W. (2015). Kajian Cemaran Logam Berat Timbal dari Kemasan Kertas Bekas ke dalam Makanan Gorengan. *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 2(37), 145–154.
- Tarmizi, A. (2018). Strategi Pemasaran Umkm : Literature Review. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 3(2), 191–198. <http://jrmb.ejournal-feuniat.net/index.php/JRMB>
- Zia, H. (2020). Pengaturan Pengembangan Umkm Di Indonesia. *Rio Law Jurnal*, 1(1). <https://doi.org/10.36355/rlj.v1i1.328>