



Aplikasi Web Scanner Berbasis Citra untuk Deteksi Nutrisi dan Keamanan Pangan

Laurentius Chandika Laiglety^{1✉}, Raky Rajulio², Nasrudin Bin Idris³, Riski Zulkarnain⁴

¹ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia, Balikpapan, 76114, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia, Balikpapan, 76114, Indonesia

³ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia, Balikpapan, 76114, Indonesia

⁴ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia, Balikpapan, 76114, Indonesia

2313057@universitasmulia.ac.id

Abstract

The Free Nutritious Meal Program (Program Makan Bergizi/MBG) is one of the government's strategic efforts to support the nutritional intake of school-age children, making the consistency of food quality and safety oversight critical to its success. However, current monitoring still relies heavily on manual inspection, which is limited by time constraints and the risk of human error. This study aims to develop a prototype image-based web scanner application utilizing the MobileNet model to assist in the rapid detection of nutritional content and indications of food safety. The study employed a design science research approach, with data collected through literature review and a field survey of MBG recipient students using Google Forms. Survey results show that students have direct experience with the MBG program and generally rate the food received as fairly good in terms of taste and cleanliness, although food safety remains a concern. Respondents also expressed strong interest in an image-based scanner application as a food-checking tool. These findings suggest that the image-based web scanner application has the potential to serve as an initial screening tool supporting nutrition and food safety oversight in the implementation of the MBG program in schools.

Keywords: computer vision; food safety; MobileNet; food nutrition; Free Nutritious Meal Program

Abstrak

Program Makan Bergizi (MBG) merupakan salah satu upaya strategis pemerintah untuk mendukung pemenuhan gizi anak usia sekolah, sehingga keberhasilannya sangat bergantung pada konsistensi mutu dan keamanan pangan yang disalurkan. Namun, pengawasan yang selama ini dilakukan masih banyak mengandalkan pemeriksaan manual, sehingga rentan terhadap keterbatasan waktu dan potensi kekeliruan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan purwarupa aplikasi web scanner berbasis citra yang memanfaatkan model MobileNet untuk membantu deteksi nutrisi dan indikasi keamanan pangan secara cepat. Penelitian menggunakan pendekatan design science research, dengan data dikumpulkan melalui studi pustaka dan survei lapangan terhadap siswa penerima MBG menggunakan Google Form. Hasil survei menunjukkan bahwa siswa memiliki pengalaman langsung terhadap program MBG dan menilai makanan yang diterima secara umum cukup baik dari sisi rasa dan kebersihan, meskipun aspek keamanan pangan tetap perlu diperhatikan. Responden juga menunjukkan minat yang tinggi terhadap aplikasi scanner berbasis citra sebagai alat bantu pengecekan makanan. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi web scanner berbasis citra berpotensi menjadi alat bantu skrining awal yang mendukung pengawasan nutrisi dan keamanan pangan pada pelaksanaan program MBG di sekolah.

Kata kunci: computer vision; keamanan pangan; MobileNet; nutrisi makanan; Program Makan Bergizi

Jutekom is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Pemenuhan gizi bagi anak usia sekolah merupakan salah satu prioritas dalam pembangunan sumber daya manusia di Indonesia. Program Makan Bergizi (MBG) hadir sebagai

wujud perhatian pemerintah terhadap isu tersebut, bertujuan menekan masalah gizi pada anak sekolah sekaligus mendukung kesiapan belajar siswa melalui pemenuhan asupan makanan sehari-hari. Program berskala nasional ini menjangkau sangat banyak sekolah dan siswa,

sehingga keberhasilannya sangat bergantung pada konsistensi mutu dan keamanan pangan yang disalurkan ke setiap titik layanan. Skala pelaksanaan yang besar menuntut mekanisme pengawasan yang mampu menjangkau banyak titik distribusi dalam waktu yang hampir bersamaan, mulai dari penyediaan bahan, pengolahan, hingga penyajian makanan di sekolah, agar potensi makanan yang tidak layak konsumsi dapat dikenali sedini mungkin sebelum sampai ke siswa.

Dalam pelaksanaannya, pengawasan mutu dan keamanan pangan pada program MBG masih banyak mengandalkan pemeriksaan manual oleh petugas, seperti pengecekan visual dan pencatatan berbasis pengamatan langsung. Pendekatan ini memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain waktu pemeriksaan yang singkat dibandingkan banyaknya menu yang harus diperiksa, potensi kekeliruan akibat faktor manusia (*human error*), serta sulitnya menjaga konsistensi penilaian antarpetugas maupun antarlokasi.

Perkembangan teknologi computer vision dan kecerdasan buatan membuka peluang untuk mendukung pengawasan pangan secara lebih cepat dan objektif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis citra menggunakan model MobileNet mampu mengenali jenis makanan secara ringan, cepat, dan cukup akurat tanpa memerlukan perangkat keras khusus [9], [8], sementara kajian lain menegaskan bahwa sistem pengenalan makanan berbasis citra menjanjikan untuk estimasi nutrisi harian meskipun akurasi estimasi porsi masih menjadi tantangan utama [4], [2], [3]. Pada aspek keamanan dan mutu pangan, machine vision juga telah dimanfaatkan industri pangan untuk inspeksi kualitas, termasuk deteksi cacat dan kontaminasi produk [10], sedangkan pencitraan hyperspectral mampu mendeteksi pemalsuan dan kontaminasi pangan dengan akurasi tinggi meski memerlukan perangkat sensor khusus yang relatif mahal [5]. Penerapan MobileNet pada ragam pangan lokal Indonesia, seperti klasifikasi kue tradisional, juga menunjukkan hasil yang relevan [1], dan penelitian lain memanfaatkan CNN untuk estimasi kalori pada sayur dan buah [6], [7]. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut sebagian besar masih berjalan terpisah antara estimasi nutrisi dan keamanan pangan, serta berfokus pada konteks industri pangan komersial atau diet umum, bukan pada program pemberian makanan bergizi berskala sekolah seperti MBG di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kebutuhan terhadap alat bantu praktis yang mampu mengintegrasikan deteksi nutrisi dan indikasi keamanan pangan sekaligus, serta mudah diakses oleh petugas maupun pihak sekolah tanpa memerlukan perangkat khusus. Penelitian ini dilakukan untuk: (1) mengembangkan purwarupa aplikasi web scanner berbasis citra yang memanfaatkan model MobileNet untuk membantu deteksi nutrisi dan keamanan pangan; (2) mengetahui kebutuhan dan pandangan pengguna terhadap penggunaan teknologi berbasis citra dalam pengawasan makanan; dan (3) menjelaskan kontribusi aplikasi tersebut dalam mendukung pengawasan pelaksanaan Program Makan Bergizi (MBG) di sekolah.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain design science research karena fokusnya adalah membangun sebuah artefak, yaitu aplikasi web scanner berbasis citra, untuk membantu deteksi nutrisi dan keamanan pangan. Proses penelitian dimulai dari identifikasi masalah, perancangan sistem, pengembangan prototipe, hingga evaluasi hasil berdasarkan kebutuhan pengguna di lapangan. Model klasifikasi jenis makanan pada prototipe memanfaatkan arsitektur MobileNet yang ringan dan efisien secara komputasi [8], [9], sehingga sesuai diterapkan pada aplikasi berbasis web yang membutuhkan proses citra secara cepat, dipadukan dengan basis data nutrisi dan indikator keamanan pangan sederhana.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui studi pustaka dan survei lapangan menggunakan Google Form. Studi pustaka dilakukan untuk memahami teori computer vision, pengolahan citra digital, MobileNet, nutrisi makanan, dan keamanan pangan. Survei lapangan dilakukan terhadap empat siswa penerima MBG untuk mengetahui pengalaman mereka terhadap makanan yang diterima di sekolah. Pertanyaan survei disusun dalam bentuk pilihan ganda agar mudah dijawab responden, dan data yang terkumpul direkap dalam berkas Excel untuk dianalisis lebih lanjut.

2.3. Teknik Analisis Data

Data hasil survei dianalisis secara deskriptif. Setiap jawaban responden dikelompokkan berdasarkan tema, yaitu frekuensi penerimaan

MBG, penilaian terhadap makanan, kondisi makanan, serta minat terhadap aplikasi scanner berbasis citra. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui kebutuhan pengguna di lapangan dan menjadi dasar perancangan fitur aplikasi, sehingga rancangan purwarupa diarahkan pada alur kerja yang ringkas, yaitu memotret makanan dan langsung menampilkan hasil analisis nutrisi serta indikasi keamanan pangan.

3. Hasil dan Pembahasan

Rangkaian hasil penelitian berikut disusun berdasarkan hasil survei terhadap empat responden siswa penerima MBG melalui Google Form, serta kajian pustaka pada bagian sebelumnya.

3.1. Hasil Survei Lapangan

Seluruh responden menyatakan pernah menerima makanan bergizi di sekolah, dengan tiga dari empat responden menerima MBG secara rutin. Dari segi rasa, sebagian besar responden menilai makanan yang diberikan cukup enak atau biasa saja. Dari sisi kebersihan, mayoritas responden menilai makanan terlihat bersih, meskipun satu responden menilai sebaliknya. Untuk kondisi makanan, sebagian responden menyatakan makanan masih hangat saat diterima, sedangkan sebagian lainnya menjawab kadang-kadang.

3.2. Ringkasan Hasil Survei

Ringkasan jawaban responden terhadap seluruh aspek yang disurvei disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Survei Siswa Penerima MBG

Aspek	Ringkasan Jawaban Responden
Pengalaman menerima MBG	Seluruh responden (4/4) pernah menerima MBG; sebagian besar menerima secara rutin.
Rasa makanan	Sebagian besar menilai cukup enak atau biasa saja.
Kebersihan makanan	Mayoritas menilai bersih; satu responden menilai tidak bersih.
Makanan bau/tidak layak	Sebagian besar belum pernah menemukan; satu responden pernah melihat makanan tidak segar.
Suhu makanan saat diterima	Bervariasi: hangat, kadang-kadang, atau tidak tahu.
Persepsi kandungan gizi	Sebagian menjawab bergizi, sebagian lain kadang-kadang atau tidak tahu.
Minat pada aplikasi scanner	Mayoritas tertarik (ya/mungkin) terhadap aplikasi pemeriksa makanan lewat foto.
Manfaat bagi guru/petugas	Sebagian besar menilai aplikasi akan membantu guru atau petugas.
Kesediaan mencoba aplikasi	Sebagian besar bersedia mencoba aplikasi scan-langsung-hasil.

Informasi diinginkan	yang	Mayoritas memilih (nama makanan, kandungan gizi, keamanan).	semua makanan, menilai cocok
Kesesuaian untuk sekolah	untuk	Sebagian besar digunakan di sekolah.	

3.3. Temuan terkait Keamanan Pangan dan Minat Aplikasi

Pada pertanyaan tentang makanan yang bau atau tidak layak dimakan, sebagian besar responden menyatakan belum pernah menemukannya, meskipun terdapat satu responden yang menyatakan pernah melihat makanan yang dianggap tidak segar. Temuan ini menunjukkan bahwa aspek keamanan pangan tetap perlu diperhatikan dalam pelaksanaan MBG di sekolah. Responden juga menunjukkan minat yang tinggi terhadap aplikasi yang dapat memeriksa makanan melalui scan foto, menilai aplikasi tersebut dapat membantu guru atau petugas dalam mengawasi makanan, serta bersedia mencoba aplikasi yang cukup memotret makanan lalu langsung menampilkan hasilnya. Pada bagian informasi yang diinginkan, responden cenderung memilih semua informasi, seperti nama makanan, kandungan gizi, dan informasi keamanan makanan, yang memperlihatkan bahwa aplikasi web scanner berbasis citra berpotensi diterima dengan baik oleh pengguna di lingkungan sekolah.

3.4. Pembahasan

Berdasarkan hasil survei, program MBG sudah dikenal dan dirasakan langsung oleh siswa di sekolah. Meskipun sebagian besar responden menilai makanan cukup baik, tetap ada kebutuhan untuk memastikan bahwa makanan yang diberikan aman, bersih, dan layak dikonsumsi. Temuan lapangan ini mendukung gagasan bahwa aplikasi web scanner berbasis citra dibutuhkan sebagai alat bantu skrining awal yang dapat membantu petugas memperoleh informasi cepat mengenai makanan tanpa harus melakukan pemeriksaan manual secara penuh, sehingga memperkuat urgensi pengembangan aplikasi pada penelitian ini.

Hasil kajian teori dan desain design science research menunjukkan bahwa aplikasi web scanner berbasis citra dapat dirancang dengan memanfaatkan model MobileNet untuk klasifikasi jenis makanan, dipadukan dengan basis data nutrisi dan indikator keamanan pangan sederhana, dengan alur kerja yang ringkas berupa memotret makanan dan langsung menampilkan hasil analisis. Hasil survei menunjukkan bahwa

siswa penerima MBG memiliki pengalaman langsung terhadap program tersebut dan mampu memberikan penilaian terhadap rasa, kebersihan, serta kondisi makanan yang diterima, serta menginginkan informasi yang lengkap ditampilkan sekaligus sebagai acuan kebutuhan fitur aplikasi. Selain itu, aspek keamanan pangan tetap menjadi perhatian meskipun sebagian besar makanan dinilai baik, sehingga aplikasi ini berpotensi berkontribusi sebagai alat bantu skrining awal yang mendukung, bukan menggantikan, proses pengawasan manual yang sudah berjalan pada pelaksanaan Program Makan Bergizi di sekolah.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa penerima MBG memiliki pengalaman langsung terhadap program makan bergizi di sekolah, dan sebagian besar menilai makanan yang diterima sudah cukup baik dari sisi rasa dan kebersihan. Namun, masih terdapat perhatian terhadap keamanan pangan, terutama pada kemungkinan makanan tidak segar atau kurang layak konsumsi. Hasil survei juga menunjukkan adanya ketertarikan responden terhadap aplikasi scanner berbasis citra yang memanfaatkan model MobileNet untuk membantu guru atau petugas dalam mengecek makanan secara cepat. Dengan demikian, aplikasi web scanner berbasis citra berpotensi menjadi alat bantu skrining awal yang mendukung, bukan menggantikan, proses pengawasan manual pada pelaksanaan Program Makan Bergizi di sekolah. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji aplikasi dengan data gambar makanan yang lebih banyak dan beragam, menambahkan fitur klasifikasi makanan yang lebih detail, memperluas pengujian pada pengguna di lapangan, serta menjaga tampilan aplikasi tetap sederhana agar mudah digunakan oleh siswa maupun petugas sekolah.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada siswa penerima Program Makan Bergizi (MBG) yang telah bersedia menjadi responden dalam survei penelitian ini, serta kepada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas

Mulia, Balikpapan atas dukungan yang diberikan selama proses penelitian.

Daftar Rujukan

- [1] F. Aziz, "Recognition of Indonesian traditional cakes using the MobileNet algorithm," *International Journal of Computer and Information Technology*, vol. 11, no. 5, 2023. doi: 10.24203/ijcit.v11i5.254
- [2] K. V. Dalakleidi, M. Papadelli, I. Kapolos, and K. Papadimitriou, "Applying image-based food-recognition systems on dietary assessment: A systematic review," *Advances in Nutrition*, vol. 13, no. 6, pp. 2590-2619, 2022. doi: 10.1093/advances/nmac078
- [3] S. Kaushal, D. K. Tammineni, P. Rana, M. Sharma, K. Sridhar, and H.-H. Chen, "Computer vision and deep learning-based approaches for detection of food nutrients/nutrition: New insights and advances," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 146, art. 104408, 2024. doi: 10.1016/j.tifs.2024.104408
- [4] F. S. Konstantakopoulos, E. I. Georga, and D. I. Fotiadis, "A review of image-based food recognition and volume estimation artificial intelligence systems," *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, vol. 17, pp. 136-152, 2024. doi: 10.1109/RBME.2023.3283149
- [5] M. Medina-García, J. M. Amigo, M. A. Martínez-Domingo, E. M. Valero, and A. M. Jiménez-Carvelo, "Strategies for analysing hyperspectral imaging data for food quality and safety issues: A critical review of the last 5 years," *Microchemical Journal*, 2025, advance online publication. doi: 10.1016/j.microc.2025.113487
- [6] "Fruit and vegetable recognition using MobileNetV2," 2025. [Online]. Available: <https://doaj.org/article/6f7bbac140aa4132af9fd08f8feb9>
- [7] "Penggunaan CNN untuk menentukan jumlah kalori pada sayuran dan buah berbasis pengolahan citra," *Prosiding Seminar Nasional STAINS*, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025. [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/download/6378/4404/23174>
- [8] S. Phiphatphaisit and O. Surinta, "Food image classification with improved MobileNet architecture and data augmentation," in *Proc. 3rd Int. Conf. Machine Learning and Machine Intelligence*, 2020, pp. 51-56. doi: 10.1145/3388176.3388179
- [9] S. Rokhva, B. Teimourpour, and A. H. Soltani, "Computer vision in the food industry: Accurate, real-time, and automatic food recognition with pretrained MobileNetV2," *Food and Humanity*, vol. 3, art. 100378, 2024. doi: 10.1016/j.foohum.2024.100378
- [10] Z. Zhao, R. Wang, M. Liu, L. Bai, and Y. Sun, "Application of machine vision in food computing: A review," *Food Chemistry*, vol. 463, art. 141238, 2024. doi: 10.1016/j.foodchem.2024.141238