

Model Implementasi Program Pertanian Modern *Advance Agriculture System* (PM-ASS) dalam Mewujudkan *Smart Agriculture* Berkelanjutan untuk Mendukung Kemandirian Pangan di Kabupaten Bone

Hasbi^{1*}, Rusdiawan², Andi Ajeng Tenri Lala³

¹Program Studi Manajemen, Fakultas Sosial, Universitas Sipatokkong Mambo Bone

²Program Studi Ekonomi Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, IAIN Bone

³Program Studi Akuntansi Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, IAIN Bone

*Koresponding email: hasbi8396@gmail.com

Abstrak

Transformasi sektor pertanian menuju sistem pertanian modern menjadi salah satu strategi penting dalam mewujudkan kemandirian pangan nasional, khususnya pada wilayah sentra produksi pertanian. Program Pertanian Modern *Advance Agriculture System* (PM-ASS) di Desa Bonto Padang, Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone merupakan inovasi yang mengintegrasikan mekanisasi, digitalisasi, dan pemberdayaan petani untuk meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis model implementasi Program PM-ASS dalam mewujudkan *smart agriculture* berkelanjutan guna mendukung kemandirian pangan di Desa Bonto Padang, Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara mendalam dengan petani, penyuluh pertanian, dan pemerintah desa, serta dokumentasi dan studi literatur. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan keabsahan data diuji melalui teknik triangulasi sumber dan metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi PM-ASS telah mendorong modernisasi budidaya melalui pemanfaatan alat dan mesin pertanian, penguatan kelembagaan kelompok tani, serta peningkatan efisiensi pengelolaan usaha tani. Program ini juga memperkuat kapasitas petani dalam mengadopsi teknologi pertanian modern, meningkatkan produktivitas lahan dan efisiensi penggunaan input produksi, serta memperluas akses terhadap informasi dan pendampingan teknis. Meskipun demikian, efektivitas implementasi masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan kompetensi digital petani, kebutuhan penguatan infrastruktur pendukung, dan keberlanjutan pendampingan kelembagaan. Model implementasi PM-ASS yang mengintegrasikan inovasi teknologi, pemberdayaan petani, kolaborasi multipihak, dan pemanfaatan potensi lokal terbukti menjadi pendekatan yang relevan dalam membangun *smart agriculture* berkelanjutan. Kesimpulannya, implementasi Program PM-ASS di Desa Bonto Padang memiliki potensi yang kuat dalam mendukung terwujudnya pertanian modern yang berkelanjutan dan memperkuat kemandirian pangan di Kabupaten Bone.

Kata Kunci: Kemandirian Pangan, PM-ASS, *Smart Agriculture*, Pertanian Modern

Abstract

The transformation of the agricultural sector towards a modern agricultural system is an important strategy in realizing national food self-sufficiency, especially in agricultural production centers. The Modern Advance Agriculture System (PM-ASS) Program in Bonto Padang Village, Kahu District, Bone Regency is an innovation that integrates mechanization, digitalization, and farmer empowerment to increase agricultural productivity sustainably. This study aims to analyze the implementation model of the PM-ASS Program in realizing sustainable smart agriculture to support food self-sufficiency in Bonto Padang Village, Kahu District, Bone Regency. The study used a descriptive qualitative approach with a case study method. Data were obtained through field observations, in-depth interviews with farmers, agricultural extension workers, and village government officials, as well as documentation and literature studies. Data analysis was carried out using an interactive model that includes data reduction, data presentation, and conclusion drawing, while data validity was tested through source and method triangulation techniques. The results of the study indicate that the implementation of PM-ASS has encouraged cultivation modernization through the use of agricultural tools and machinery, strengthening farmer group institutions, and increasing the efficiency of farm management. This program also strengthens farmers' capacity to adopt modern agricultural technologies, increases land productivity and the efficiency of production input use, and expands access to information and technical assistance. However, effective implementation still faces challenges such as limited digital competence among farmers, the need to strengthen supporting infrastructure, and the sustainability of institutional support. The PM-ASS implementation model, which integrates technological innovation, farmer empowerment, multi-stakeholder collaboration, and the utilization of local potential, has proven to be a relevant approach to developing sustainable smart agriculture. In conclusion, the implementation of the PM-ASS Program in Bonto Padang Village has strong potential to support the realization of sustainable modern agriculture and strengthen food self-sufficiency in Bone Regency.

Keywords: Food Self-Sufficiency, Modern Agriculture, PM-ASS, Smart Agriculture

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan menjadi salah satu isu strategis dunia yang mendapat perhatian serius seiring meningkatnya jumlah penduduk global, perubahan iklim, degradasi lahan, serta semakin terbatasnya sumber daya alam. Perserikatan Bangsa-Bangsa (United Nations) melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya Tujuan 2 (*Zero Hunger*), menargetkan terwujudnya sistem pangan yang mampu menjamin ketersediaan, aksesibilitas, dan keberlanjutan produksi pangan bagi seluruh masyarakat (Nations, 2023). Di sisi lain, Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) memperkirakan bahwa kebutuhan pangan dunia akan terus meningkat secara signifikan hingga tahun 2050 sehingga produktivitas pertanian harus meningkat tanpa mengabaikan aspek keberlanjutan lingkungan. Kondisi tersebut mendorong berbagai negara untuk melakukan transformasi sektor pertanian melalui penerapan Smart Agriculture yang mengintegrasikan teknologi digital, *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), big data, mekanisasi, dan precision agriculture guna meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, produktivitas, serta ketahanan sistem pangan (FAO, 2022)

Di Indonesia, sektor pertanian memiliki peran yang sangat penting sebagai penyedia pangan, sumber mata pencaharian masyarakat, penyerap tenaga kerja, serta penopang pertumbuhan ekonomi nasional. Namun demikian, pembangunan pertanian masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain produktivitas yang belum optimal, kepemilikan lahan yang relatif sempit, rendahnya tingkat mekanisasi, tingginya biaya produksi, perubahan iklim, degradasi lahan, serta terbatasnya adopsi teknologi digital oleh petani. Kondisi tersebut berpotensi menghambat upaya pemerintah dalam mewujudkan swasembada dan kemandirian pangan nasional. Sebagai bentuk transformasi pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia mengembangkan Program Pertanian *Modern Advance Agriculture System* (PM-ASS) yang mengintegrasikan mekanisasi pertanian, *precision farming*, penggunaan benih unggul, pengelolaan lahan berbasis teknologi, pemanfaatan drone, sensor digital, sistem informasi pertanian, serta pengelolaan usaha tani secara terpadu. Program ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas padi hingga lebih dari 10 ton per hektare, menekan biaya produksi, meningkatkan efisiensi penggunaan input pertanian, sekaligus memperkuat daya saing sektor pertanian nasional (Kementerian Pertanian RI, 2024).

Kabupaten Bone merupakan salah satu lumbung pangan utama di Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan

regional maupun nasional. Luas lahan sawah yang relatif besar, didukung oleh ketersediaan sumber daya petani dan dukungan pemerintah daerah, menjadikan Kabupaten Bone sebagai salah satu lokasi implementasi Program PM-ASS. Meskipun demikian, implementasi program modernisasi pertanian di tingkat lokal masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kesiapan sumber daya manusia, kapasitas kelembagaan kelompok tani, keterbatasan infrastruktur pendukung, adaptasi terhadap teknologi modern, serta keberlanjutan pengelolaan alat dan mesin pertanian. Dengan demikian, keberhasilan PM-ASS tidak hanya ditentukan oleh peningkatan produktivitas hasil panen, tetapi juga oleh efektivitas implementasi program dalam membangun ekosistem *Smart Agriculture* yang berkelanjutan dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani sekaligus memperkuat kemandirian pangan daerah.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan *smart agriculture* dari berbagai perspektif. Penelitian (Wolfert *et al.*, 2017), menjelaskan bahwa smart farming merupakan transformasi sistem pertanian berbasis data yang memanfaatkan sensor, *Internet of Things* (IoT), *cloud computing*, dan analitik data untuk meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan dalam kegiatan budidaya. Di sisi lain, (Javaid *et al.*, 2023), menegaskan bahwa *Artificial Intelligence* berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian melalui prediksi cuaca, identifikasi penyakit tanaman, optimasi irigasi, serta otomatisasi pengelolaan lahan. Dalam penelitian (Rachmawati, 2021), menyatakan bahwa implementasi Smart Farming 4.0 di Indonesia mampu meningkatkan efisiensi penggunaan input produksi, namun masih menghadapi keterbatasan adopsi teknologi pada tingkat petani. Sementara itu, (Basuki *et al.*, 2025), menemukan bahwa keberhasilan implementasi *smart agriculture* dipengaruhi oleh faktor persepsi manfaat teknologi, dukungan kelembagaan, pendidikan petani, dan kesiapan infrastruktur digital. Penelitian lain oleh (Dhanaraju *et al.*, 2022), menemukan bahwa penerapan smart farming berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, pupuk, dan pestisida melalui pemanfaatan sensor, GPS, drone, serta sistem pemantauan secara real-time, sehingga produktivitas pertanian meningkat dan dampak lingkungan dapat diminimalkan.

Meskipun penelitian mengenai *smart agriculture* berkembang cukup pesat, sebagian besar masih berorientasi pada pengembangan teknologi, sistem *Internet of Things*, *Artificial Intelligence*, maupun faktor-faktor adopsi inovasi oleh petani. Penelitian yang secara khusus mengkaji model implementasi Program Pertanian Modern *Advance Agriculture System* (PM-ASS) sebagai kebijakan transformasi pertanian modern yang

mengintegrasikan mekanisasi, digitalisasi, kelembagaan petani, dan tata kelola program menuju *Smart Agriculture* berkelanjutan masih sangat terbatas, khususnya di Kabupaten Bone. Selain itu, belum banyak penelitian yang menganalisis implementasi PM-ASS secara komprehensif berdasarkan dimensi input, proses, output, outcome, serta kontribusinya terhadap kemandirian pangan daerah. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki novelty dengan menawarkan model implementasi PM-ASS yang tidak hanya menilai keberhasilan penerapan teknologi modern, tetapi juga mengevaluasi efektivitas tata kelola program, kesiapan kelembagaan petani, keberlanjutan sistem pertanian, dan kontribusinya terhadap pembangunan pertanian berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar penyusunan kebijakan modernisasi pertanian berbasis *Smart Agriculture* yang adaptif, efisien, inklusif, dan berkelanjutan dalam mendukung kemandirian pangan di Kabupaten Bone maupun daerah lain di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif dan metode studi kasus. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai implementasi Program Pertanian Modern *Advance Agriculture System* (PM-ASS) dalam mewujudkan *smart agriculture* berkelanjutan untuk mendukung kemandirian pangan di Kabupaten Bone. Lokasi penelitian berada di Desa Bonto Padang, Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone, yang merupakan salah satu lokasi penerapan Program PM-ASS.

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan petani, penyuluh pertanian, pemerintah desa, dan pihak terkait lainnya yang terlibat dalam implementasi PM-ASS. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui dokumentasi, laporan instansi terkait, peraturan perundang-undangan, serta berbagai literatur ilmiah yang relevan dengan topik penelitian.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan model analisis interaktif (Miles *et al.*, 2014), yang meliputi tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan serta verifikasi kesimpulan. Untuk menjamin validitas dan kredibilitas hasil penelitian, dilakukan triangulasi sumber dan triangulasi metode dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari berbagai informan dan teknik pengumpulan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Program Pertanian Modern *Advance Agriculture System* (PM-ASS) dalam Mewujudkan Smart Agriculture Berkelanjutan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi PM-ASS di Kabupaten Bone telah mengarah pada transformasi sistem budidaya melalui penerapan mekanisasi, penggunaan benih unggul, pola tanam modern, serta pendampingan intensif kepada petani. Temuan ini memperkuat konsep PM-AAS yang dikembangkan oleh Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian (BRMP), yaitu sistem pertanian intensif berbasis teknologi yang mengintegrasikan mekanisasi, efisiensi penggunaan sumber daya, pola tanam presisi, dan pengelolaan budidaya secara terpadu untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Implementasi PM-ASS di Kabupaten Bone juga memperoleh dukungan penuh dari pemerintah daerah sebagai bagian dari percepatan transformasi pertanian modern. Hal ini ditunjukkan melalui kegiatan tanam padi perdana PM-ASS di Desa Bonto Padang, Kecamatan Kahu, yang dipimpin langsung oleh Bupati Bone bersama Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian (BRMP) Kementerian Pertanian. Pada kegiatan tersebut ditegaskan bahwa PM-ASS merupakan strategi percepatan modernisasi pertanian melalui penerapan teknologi, mekanisasi, serta peningkatan kapasitas petani guna mewujudkan produktivitas yang lebih tinggi dan memperkuat ketahanan pangan daerah. Komitmen pemerintah daerah tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi PM-ASS tidak hanya bergantung pada inovasi teknologi, tetapi juga pada sinergi antara pemerintah, penyuluh pertanian, dan kelompok tani dalam mengawal pelaksanaan program di tingkat lapangan (Pemerintah Kabupaten Bone, 2026).

Hasil penelitian ini juga didukung oleh implementasi PM-AAS di Sukamandi yang menunjukkan bahwa penerapan mekanisasi penuh, penggunaan benih bermutu, dan pengaturan waktu tanam mampu meningkatkan produktivitas padi hingga lebih dari 8,5 ton per hektare, lebih tinggi dibandingkan sistem budidaya konvensional. Hal tersebut menunjukkan bahwa modernisasi pertanian melalui PM-ASS memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas apabila diterapkan secara konsisten.

Temuan penelitian ini sejalan dengan (Dhanaraju *et al.*, 2022), yang menyatakan bahwa penerapan smart farming berbasis Internet of Things (IoT) dan precision agriculture mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, pupuk, dan tenaga kerja sekaligus meningkatkan produktivitas pertanian. Demikian pula (Wolfert *et al.*, 2017), menjelaskan

bahwa keberhasilan smart agriculture bergantung pada integrasi teknologi, pengelolaan data, dan sistem pengambilan keputusan yang mampu meningkatkan efisiensi usaha tani.

Namun demikian, hasil penelitian ini berbeda dengan (Patel *et al.*, 2025), yang menempatkan teknologi digital sebagai faktor dominan keberhasilan smart farming. Pada implementasi PM-ASS di Kabupaten Bone, keberhasilan program justru lebih dipengaruhi oleh dukungan kelembagaan petani, pendampingan penyuluh, dan komitmen pemerintah daerah. Hal ini menunjukkan bahwa transformasi menuju smart agriculture di negara berkembang memerlukan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada teknologi, tetapi juga pada penguatan kapasitas kelembagaan dan sumber daya manusia.

Kontribusi PM-ASS terhadap Kemandirian Pangan

Kontribusi PM-ASS terhadap kemandirian pangan terlihat dari meningkatnya efisiensi usaha tani, produktivitas lahan, serta kemampuan petani dalam mengelola usaha tani secara modern. Temuan ini sejalan dengan tujuan pengembangan PM-AAS yang dirancang sebagai model modernisasi pertanian untuk mempercepat swasembada pangan melalui mekanisasi, pola tanam rapat, penggunaan teknologi spesifik lokasi, serta efisiensi penggunaan input produksi.

Sejalan dengan itu, Pemerintah Kabupaten Bone menegaskan bahwa implementasi PM-ASS merupakan bagian dari strategi daerah dalam memperkuat sektor pertanian sebagai penopang utama perekonomian masyarakat. Melalui kolaborasi antara pemerintah daerah, Kementerian Pertanian, penyuluh pertanian, dan kelompok tani, PM-ASS diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, kesejahteraan petani, serta memperkuat posisi Kabupaten Bone sebagai salah satu lumbung pangan nasional (Pemerintah Kabupaten Bone, 2026). Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan PM-ASS tidak hanya diukur dari peningkatan hasil panen, tetapi juga dari terbentuknya ekosistem pertanian modern yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan secara berkelanjutan.

Selain itu, BRMP menegaskan bahwa modernisasi pertanian tidak hanya bertujuan meningkatkan produksi, tetapi juga membangun sistem pertanian yang lebih produktif, efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan melalui inovasi teknologi dan penguatan tata kelola pertanian. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian bahwa implementasi PM-ASS di Kabupaten Bone telah memberikan manfaat tidak hanya pada peningkatan hasil panen, tetapi juga pada perubahan perilaku petani menuju sistem budidaya yang lebih modern dan adaptif.

Temuan tersebut juga mendukung penelitian (Pranadita & Purwanti, 2026), yang menyatakan bahwa keberhasilan transformasi menuju *Climate-Smart Agriculture* dipengaruhi oleh penyuluhan, kelompok tani, dan akses informasi teknologi. Akan tetapi, penelitian ini memperluas hasil penelitian tersebut dengan menunjukkan bahwa implementasi PM-ASS merupakan sebuah model kebijakan yang mengintegrasikan aspek teknologi, mekanisasi, tata kelola program, dan pemberdayaan petani dalam mendukung kemandirian pangan daerah. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada analisis implementasi PM-ASS sebagai model modernisasi pertanian yang tidak hanya berorientasi pada adopsi teknologi, tetapi juga pada efektivitas tata kelola program dalam mewujudkan smart agriculture yang berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi Program Pertanian Modern *Advance Agriculture System* (PM-ASS) di Desa Bonto Padang, Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone telah berhasil mendorong transformasi menuju sistem *smart agriculture* yang berkelanjutan melalui penerapan mekanisasi pertanian, penggunaan benih unggul, pola tanam modern, serta pendampingan intensif kepada petani. Program ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan usaha tani, produktivitas lahan, dan kemampuan petani dalam mengadopsi teknologi pertanian modern, tetapi juga memperkuat kelembagaan kelompok tani serta mendorong kolaborasi antara pemerintah, penyuluh pertanian, dan petani. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menganalisis model implementasi PM-ASS dalam mewujudkan smart agriculture berkelanjutan guna mendukung kemandirian pangan telah tercapai. Keberhasilan implementasi PM-ASS menunjukkan bahwa modernisasi pertanian tidak semata-mata ditentukan oleh penerapan teknologi, tetapi juga oleh efektivitas tata kelola program, penguatan kapasitas sumber daya manusia, dan sinergi multipihak yang mampu membangun ekosistem pertanian yang adaptif, produktif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan temuan penelitian tersebut, disarankan agar pemerintah daerah bersama Kementerian Pertanian terus memperkuat implementasi PM-ASS melalui peningkatan kapasitas petani dalam penguasaan teknologi digital, penyediaan infrastruktur dan alat mesin pertanian yang memadai, serta penguatan kelembagaan kelompok tani dan pendampingan yang berkelanjutan. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, penyuluh, lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan petani perlu terus diperluas untuk mendukung keberlanjutan program dan mempercepat pengembangan smart agriculture di daerah lain. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengkaji implementasi PM-ASS pada

wilayah yang lebih luas dengan pendekatan kuantitatif atau *mixed methods*, sehingga dampaknya terhadap produktivitas, kesejahteraan petani, dan kemandirian pangan dapat diukur secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin BoneGoid, dalam <https://bone.go.id/2026/05/08/bupati-bone-tanam-padi-perdana-pm-ass-dorong-transformasi-pertanian-modern-di-kahu/>, diakses pada tanggal 03 Juli 2026
- Basuki, A. A. (2025). Advancing SDG 2 Through Smart Agriculture: Modeling Technology Adoption Among Indonesian Farmers Using the UTAUT2 Framework. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 4.
- Dhanaraju, M. P. (2022). Smart Farming: Internet of Things (IoT)-Based Sustainable Agriculture. *Agriculture (Switzerland)*, 3-4.
- FAO. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022 :Leveraging Automation In Agriculture For Transforming Agrifood Systems*. Rome: United Nations.
- Javaid, M. A. (2023). Understanding the potential applications of Artificial Intelligence in Agriculture Sector. *Advanced Agrochem*, 17.
- Miles, M. M. (2014). *Qualitative Data Analysis : A Methods Sourcebook Edisi 3*. London: SAGE Publications.
- Nations, U. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. New York: United Nations.
- Patel, H. B. (2025). Iot-Based Smart Farming System For Sustainable Agriculture And Environmental Protection. *International Journal of Environmental Sciences*, 2576.
- Pranadita, G. N. (2026). Determinants of Climate-Smart Agriculture Adoption among Smallholder Dairy Farmers in Indonesia: Evidence from Malang Regency, East Java. *BIO Web of Conferences* (p. 8). Malang: EDP Sciences.
- Rachmawati, R. R. (2021). Smart Farming 4.0 untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, dan Modern. *Forum penelitian Agro Ekonomi*, 139.
- Wolfert, S. L.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 71.