

# Pengenalan Sistem Pertanian Cerdas Untuk Konservasi Alam dan Penghematan Energi dengan Metode *Critical Thinking* pada Siswa SD Islam Bintang Juara

Novita Kurnia Ningrum<sup>1</sup>, Liya Umaroh<sup>2</sup>, Gustina Alfa Trisnapradika<sup>3</sup>, Muhammad Naufal<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro

<sup>2</sup>Ilmu Komunikasi, Universitas Dian Nuswantoro

E-mail: <sup>1</sup>novita.kn@dsn.dinus.ac.id, <sup>2</sup>liya.umaroh@dsn.dinus.ac.id, <sup>3</sup>gustina.alfa@email.ac.id,

<sup>4</sup>muhammad.naufal@dsn.dinus.ac.id

## Abstrak

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia terdiri dari wilayah daratan dan lautan dengan ribuan pulau kecil yang tersebar di seluruh kawasan perairannya. Akan tetapi pengelolaan ekosistem alam yang buruk selama beberapa tahun terakhir berdampak pada kerusakan ekosistem alam yang dari tahun 2017-2021 terjadi deforestasi di pulau kecil mencapai 79% tiap tahunnya. Kerusakan akibat deforestasi tersebut tidak hanya merusak ekosistem alam juga merusak sumber energi yang tidak terbarukan yang disebabkan oleh penambangan dan pembukaan lahan hutan yang melanggar etika lingkungan. Oleh karenanya diterapkan metode *critical thinking* pada siswa. Berpikir kritis sangat dibutuhkan oleh anak sejak usia dini, utamanya tingkatan sekolah dasar. Dengan berpikir kritis, siswa menjadi lebih tajam dalam memahami permasalahan dan tepat sasaran dalam menentukan solusi permasalahan yang ditemukan. Adanya *smart farming* merupakan salah satu pendekatan teknologi yang dapat dilakukan agar kerusakan ekosistem alam dapat dikendalikan. Pengenalan *smart farming* disampaikan dengan metode *computational thinking* yang diikuti oleh 20 peserta yang terdiri dari 17 siswa dan 3 guru pengajar di SD Islam Bintang Juara.

Kata kunci: *critical thinking, energy conservation, smart farming, SDI bintang juara,*

## Abstract

Indonesia as the largest archipelagic country in the world consists of land and sea areas with thousands of small islands scattered throughout its territorial waters. However, poor management of natural ecosystems over the last few years has resulted in damage to natural ecosystems, with deforestation occurring on small islands reaching 79% each year from 2017-2021. The damage caused by deforestation not only destroys natural ecosystems, it also destroys renewable energy sources caused by clearing and clearing forest land which violates environmental ethics. Therefore, critical thinking method is implemented. Critical thinking is needed by children from an early age, especially at elementary school level. By thinking critically, students become sharper in understanding problems and on target in determining solutions to problems found. Smart farming is one technological approach that can be taken so that damage to natural ecosystems can be controlled. The introduction to smart farming was delivered using the Computational Thinking method which was attended by 20 participants consisting of 17 students and 3 teachers at Bintang Juara Islamic Elementary School.

Keywords: *critical thinking, energy conservation, smart farming, SDI bintang juara*

## 1. PENDAHULUAN

Kerusakan alam yang terjadi tidak terlepas dari campur tangan perilaku manusia yang tidak sesuai dengan etika lingkungan yang ada. Sebagian besar kerusakan alam diakibatkan penggunaan sumber daya alam secara berlebihan tanpa memperhatikan etika lingkungan. Berbagai dampak dari kerusakan sumber daya alam meliputi, perubahan cuaca yang ekstrem

akibat pemansan global, alih fungsi hutan menjadi bangunan perkantoran dan pemukiman, limbah industry berupa plastic dan limbah cairan kimia yang tidak diolah sebelum dibuang ke lat atau tanah dan penambangan mineral bumi yang berlebihan. Ketika sumber daya alam digunakan secara berlebihan, maka sumber energy akan habis dan tidak dapat diperbarui. Kondisi ini akan memberikan dampak kerusakan kerusakan lain yang membahayakan kelangsungan hidup manusia. Dampak lain dari kerusakan alam dapat menyebabkan penurunan fungsi lingkungan sebagai penyedia sumber bahan pangan alami. Manusia akan tergantung dengan artificial food berupa makanan instant yang kaya dengan bahan kimia yang berbahaya untuk kesehatan [1].

Indonesia sebagai negara yang berada di garis katulistiwa memiliki banyak kelebihan dalam hal energy terbarukan. Indonesia merupakan negara yang mendapatkan paparan sinar matahari dan curah hujan yang cukup setiap tahunnya. Indonesia juga memiliki kawasan perairan yang luas baik selat, laut maupun samudra. Sehingga Indonesia memiliki potensi energy solar dan energy air yang besar. Indonesia juga merupakan negara yang dilintasi oleh jajaran pegunungan merapi dari pulau papua hingga pulau sumatera, sehingga tanah di Indonesia merupakan tanah yang subur dan berpotensi besar untuk menghasilkan bahan pangan dari sabang hingga merauke [2] [3] [4].

Permasalahan lingkungan yang terjadi, khususnya yang disebabkan oleh perilaku manusia, perlu melibatkan manusia itu sendiri untuk memperbaiki dan mencegah kerusakan yang sudah ada. Sehingga edukasi sejak usia dini pada siswa sekolah perlukan agar kesadaran mereka untuk menjaga kelestarian alam dan mematuhi etika lingkungan melalui pembiasaan aktivitas baik dari sekolah maupun di rumah bersama orang tua [2] [4] [5].

Oleh karenanya, diperlukan adanya kesadaran yang ditanamkan pada anak anak bahwa Indonesia adalah negara besar dengan potensi kekayaan alam baik dari sumber daya terbarukan dan tidak terbarukan sangat besar dari Sabang hingga Merauke. Dengan demikian akan tumbuh pemikiran bagaimana mencegah kerusakan dan menghentikan kerusakan yang sudah terjadi dengan mengembangkan *sustainable ecosystem* untuk kelangsungan hidup jangka panjang. Pengenalan *smart farming* disampaikan dengan metode *critical thinking* untuk membangun pola pikir kritis dan mengacu pada solusi atas permasalahan yang ada [6] [7].

Hal ini juga memerlukan kemampuan berpikir kritis dan mandiri. Siswa terlibat dalam berpikir kritis ketika mereka menyelidiki, menilai, menafsirkan, atau mensintesis informasi dan menggunakan pemikiran kreatif untuk membangun argumen, memecahkan masalah, atau mencapai kesimpulan dalam pengertian yang paling dasar. Salah satu tujuan pendidikan yang paling mendasar adalah menghasilkan peserta didik yang berpengetahuan luas, yang mengandung makna bahwa peserta didik harus mampu menangkap gagasan-gagasan yang bermakna, bermanfaat, indah, dan berdaya guna [8].

Berpikir kritis didasarkan pada suatu kebenaran yang menyatakan bahwa siswa adalah poros dari proses pendidikan, sekolah bertujuan untuk membentuk mentalitas yang fleksibel, terbuka dan bebas dengan mengembangkan metode dan alat untuk penggunaan otak dan logika. Berpikir kritis tidak terbatas pada mengkritisi aspek eksternal suatu objek, namun lebih jauh lagi pada kritik menyeluruh terhadap manifestasi, mencoba menemukan hubungan antara masukan dan hasil, namun juga mendorong pertanyaan tentang taruhan dan permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran [9].

Namun banyak sekolah di Indonesia yang belum melatih kemampuan berpikir kritis siswanya secara optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Survei dilakukan terhadap 175 siswa kelas sepuluh yang terdaftar pada tahun ajaran 2017/2018. Pesertanya berasal dari lima SMA Negeri berbeda di Bengkulu, Indonesia. Tes esai digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa pada pemberian penjelasan sederhana, penyajian delineaasi lanjutan, dan pembuatan asumsi dan integrasi berada pada kategori rendah (masing-masing 48,15, 49,46, 50,25). Sedangkan peserta memperoleh nilai sedang pada pengambilan keputusan (68,04) dan penarikan kesimpulan (65,24) serta nilai baik pada pengelolaan strategi dan taktik (70,00). Dapat disimpulkan bahwa penilaian CTS siswa secara keseluruhan lemah sehingga memerlukan penanganan yang tepat. Hasil tersebut menunjukkan

perlunya penerapan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas [10].

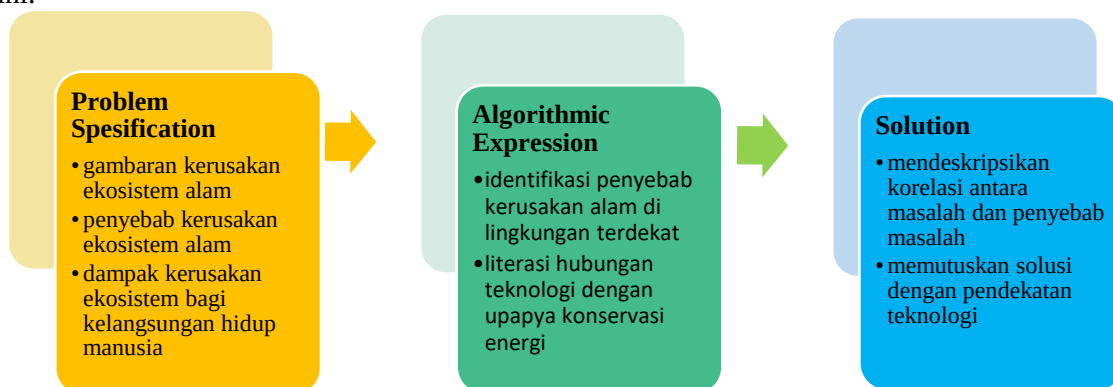
Jelas sekarang bahwa berpikir kritis adalah sejenis proses berpikir yang disengaja di mana sejumlah keterampilan berpikir terlibat dalam proses tersebut. Dalam hal keterampilan, Sieck (tanpa tanggal) mencantumkan sejumlah keterampilan berpikir kritis yang penting. Hal-hal tersebut antara lain tidak menerima suatu dalil secara langsung sebagai kebenaran, mempertimbangkan suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang, mempertimbangkan implikasi dan akibat dari memegang suatu keyakinan tertentu, menggunakan alasan dan bukti untuk mendukung proposisi, dan mengkaji ulang suatu sudut pandang. terangnya data atau informasi baru [11].

Keadaan guru yang memiliki keterampilan berpikir kritis dan kepribadian berpikir kritis diyakini berpengaruh terhadap persepsi dan prestasi siswa tentang berpikir kritis. Dalam konteks ini, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui persepsi calon guru tentang berpikir kritis dan mengamati perubahan persepsi tersebut dari waktu ke waktu. Wawancara dilakukan kepada 11 orang calon guru sebanyak dua kali selama 4 tahun dan diperiksa pemikirannya mengenai berpikir kritis. Berdasarkan temuan yang diperoleh, pemikiran calon guru mengenai berpikir kritis tidak berubah seiring berjalannya waktu tetapi kurang terlihat. Calon guru mengambil keputusan dengan referensi emosional dan mereka enggan untuk bertanya dan meneliti [12].

## 2. METODE

Pengenalan *smart farming* disampaikan dengan metode *critical thinking* yang diikuti oleh 20 peserta yang terdiri dari 17 siswa dan 3 guru pengajar di SD Islam Bintang Juara. Adapun metode yang digunakan pada kegiatan pengenalan *smart farming* ini adalah metode *computational thinking*. Metode ini diterapkan dalam penyampaian materi kepada siswa yang telah dibagi menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok berdiskusi untuk melakukan observasi, analisis dan menyimpulkan hasil analisis. Siswa akan diberikan gambaran permasalahan yang berkaitan dengan alam dan energi, siswa akan diarahkan pada penajaman pemikiran untuk menemukan permasalahan yang tepat dan solusi yang tepat sesuai permasalahannya. Berpikir kritis sangat dibutuhkan oleh anak sejak usia dini, utamanya tingkatan sekolah dasar. Dengan berpikir kritis, siswa menjadi lebih tajam dalam memahami permasalahan dan tetap sasaran dalam menentukan solusi permasalahan yang ditemukan [6].

Tahapan pada *critical thinking* yang diterapkan pada pengenalan *smart farming* atau pertanian cerdas untuk konservasi energi terdiri dari tahapan yang dijelaskan pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Gambar Tahapan *Critical Thinking*

Penjelasan dari Gambar bagan *critical thinking* di atas dijelaskan sebagai berikut:

### 2.1 Problem Spesification

Pada tahap ini siswa mendapatkan berbagai contoh yang menggambarkan kerusakan ekosistem alam. Gambaran kerusakan ditampilkan dalam bentuk slide presentasi yang berisi gambar-gambar kerusakan ekosistem alam.



Gambar 2. Slide Gambar Penyebab Kerusakan Ekosistem Alam



Gambar 3. Slide Gambar Dampak Kerusakan Ekosistem Alam

Selanjutnya ditampilkan gambar dampak yang diakibatkan oleh kerusakan ekosistem alam tersebut. Pada tahap ini siswa mendapat tantangan untuk mengelompokkan kerusakan yang disebabkan oleh manusia dan kerusakan yang disebabkan oleh bencana alam. Dengan demikian siswa akan mulai mengenali kerusakan alam mana yang dapat diperbaiki atau kerusakan alam mana yang dapat dihindari dan selanjutnya siswa mencari hubungan sebab akibat yang akan ditimbulkan antara kerusakan alam, ketersediaan sumber energi dan kelangsungan hidup manusia. Setelah siswa memahami hubungan sebab akibat tersebut tantangan selanjutnya adalah menemukan solusi atas kerusakan alam yang terjadi dengan menggunakan teknologi. Disini siswa akan mendapat beberapa contoh hasil teknologi yang telah diterapkan salah satunya adalah penerapan teknologi pada pertanian pintar atau *smart farming* seperti yang ditampilkan pada gambar 4 dan gambar 5 di bawah ini.



Gambar 4. Penyiraman Otomatis Menggunakan *Drone*



Gambar 5. Monitoring Pertanian Jarak Jauh Melalui Aplikasi

Pada pemaparan *smart farming* tersebut siswa mendapatkan penjelasan bahwa untuk mengelola pertanian dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan beberapa alat yang saling terhubung, seperti sensor, mikrokontroler, dan perangkat *output* lain yang terhubung sehingga system dapat bekerja secara otomatis. Seperti pada contoh gambar 4 adalah penyiraman otomatis menggunakan drone, alat yang terhubung meliputi sensor kelembaban tanah dan sensor suhu. Kedua sensor tersebut mengirimkan kondisi suhu dan kelembaban udara secara *real time* pada mikrokontroler. Kemudian data diolah menggunakan *artificial intelligence algorithm* yang akan menentukan perintah yang akan dikerjakan oleh sistem penyiraman. Pada contoh system penyiraman otomatis, sistem penyiraman akan bekerja ketika kondisi suhu tinggi sehingga mempengaruhi kelembaban tanah menurun. Sedangkan gambar 5 adalah sistem monitoring kondisi pertanian berdasarkan data yang dikirimkan oleh sensor kemudian data tersebut terhubung pada aplikasi yang dapat diakses secara *mobile* dan *remotely* oleh petani. Sehingga petani dapat dengan leluasa mengawasi kondisi pertanian tanpa harus datang langsung untuk melihat satu persatu tanamannya.



## 2.2 Algorithmic Expression

Di tahap *algorithmic expression* ini siswa mendapat penugasan untuk menemukan permasalahan lingkungan yang ada di sekitarnya dan apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut sebagaimana ditampilkan pada gambar 6 di bawah ini. Siswa mendapatkan kesempatan memaparkan hasil observasi yang telah dilakukan pada lingkungan sekitarnya. Berdasarkan observasi tersebut siswa memaparkan apa apa akibat yang ditimbulkan dari kerusakan alam yang meliputi tanah, air, udara dan makhluk hidup yang hidup didalamnya. Dampak tersebut dikaitkan dengan kelangsungan hidup manusia yang salah satu kebutuhan utamanya adalah pangan.



Gambar 6. Siswa Berdiskusi Bersama Anggota Kelompoknya

## 2.3 Solution Implementation and Evaluation

Pada tahap implementasi, siswa menggambarkan gagasan orisinil mereka dalam bentuk gambar, kemudian mempresentasikan di depan kelas secara bergantian untuk disimak oleh guru dan teman teman yang lain, seperti ditampilkan pada gambar 7 dan gambar 8. Evaluasi yang dihasilkan dari diskusi siswa adalah dengan merubah perilaku manusia dan menggunakan teknologi untuk mencegah dan mengurangi kerusakan alam yang telah terjadi. Salah satunya dengan penerapan *smart farming* yang membantu petani untuk menghasilkan pangan yang berkualitas



Gambar 7. Siswa Memaparkan Hasil Diskusi



Gambar 8. Siswa Memaparkan Hasil Diskusi dengan menyertakan Gambar

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengenalan sistem pertanian cerdas atau *smart farming* bertujuan untuk mengenalkan konsep kerja sistem *smart farming* agar siswa, memahami bahwa teknologi dapat digunakan untuk menjaga kelestarian alam dan menjaga ketersediaan energi di alam. Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan pada tahap akhir *critical thinking*, maka data feedback yang diberikan 17 siswa berdasarkan pemahaman pentingnya menjaga kelestarian alam ditunjukkan dengan siswa memahami penyebab dan bagaimana cara mencegah dan memperbaiki kerusakan alam, hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Feedback Pemahaman Pentingnya Menjaga Kelestarian Alam

| Tingkat Pemahaman Siswa | Jumlah siswa |
|-------------------------|--------------|
| Paham                   | 14           |
| Butuh Penguatan         | 2            |
| Belum Paham             | 1            |

Data yang ditampilkan tabel 1 menunjukkan bahwa dari 17 siswa yang mengikuti kegiatan sebanyak 14 siswa atau 86% siswa telah memahami pentingnya menjaga kelestarian alam, 2 siswa atau 11% butuh penguatan dan 1 siswa atau 7% belum dapat memahami secara komperhensif pentingnya menjaga kelestarian alam.

Melalui hasil tahap evaluasi tersebut dapat diperoleh data pemahaman siswa tentang keberadaan teknologi dapat dimanfaatkan untuk menjaga kelestarian alam dan menjaga ketersediaan energi khususnya melalui teknologi *smart farming* adalah sebagai berikut ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pemahaman *Smart Farming* Mendukung Kelestarian Alam dan Menjaga Ketersediaan Energi

| Tingkat Pemahaman Siswa | Jumlah siswa |
|-------------------------|--------------|
| Paham                   | 14           |
| Butuh Penguatan         | 2            |
| Belum Paham             | 1            |

Data yang ditampilkan tabel 2 sama sebagaimana menunjukkan bahwa dari 17 siswa yang mengikuti kegiatan sebanyak 14 siswa atau 86% siswa telah memahami, 2 siswa atau 11% butuh penguatan dan 1 siswa atau 7% belum dapat memahami secara komperhensif tentang bagaimana teknologi dapat mendukung kelestarian alam dan menjaga ketersediaan energi.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dalam aktivitas siswa kelas V SD Islam Bintang Juara dapat disimpulkan bahwa penerapan *critical thinking* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD Islam Bintang Juara.. Hal tersebut dilihat dari hasil *feedback* dan evaluasi dari 17 menunjukkan bahwa siswa yang dievaluasi 14 siswa mampu memahami dan memaparkan mengenai kelestarian alam dan penghematan energi. Dari data tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah metode *critical thinking* diterapkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rusdiyanto, "Masalah Lingkungan Hidup Indonesia," *Jurnal Cakrawala Hukum*, vol. 6, no. 2, pp. 215-227, 2015.
- [2] B. Purba, E. A. A. Situmorang, D. Firmansyah, T. b. Sidebang and T. A. Manurung, "Potensi Sumber Daya Alam dalam Mengembangkan Sektor Pariwisata di Indonesia," *Economic Reviews Journal / Articles*, vol. 3, no. 3, 2024.
- [3] A. W. Gultom, "Pengembangan Potensi Sumber Daya Alam di Desa Ulak Pandan Kabupaten Ogan Komering Ulu," *PKM : Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, Agustus 2020.
- [4] M. F. Septinda, "Strategi Pengelolaan Sumber Daya Alam Sebagai Pondasi Transformasi Ekonomi yang Inklusif dan Berkelanjutan di Provinsi Kepulauan Riau," *Jurnal Archipelago*, vol. 03, no. 1, pp. 17-27, Juni 2024.
- [5] H. S. Dewi, M. A. Putri, A. Kurniawan, B. Y. Prakoso, S. Budilaksono, W. H. Kencana and Febriyanto, "Smart Farming Teknologi Monitoring Produksi dan Pengolahan Kebun Organik," *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 7, no. 1, Juni 2022.
- [6] L. Iyer, "Critical Thinking and its Importance in Education," *Conference: Cognitive, Psychological and Behavioural Perspectives in Education*, 2019.
- [7] K. Changwong, A. Sukkamart and B. Sisan, "Critical thinking skill development; Analysis of a new learning management model of Thai School Management," *Journal of International Studies*, vol. 11, no. 2, pp. 37-48, 2018.
- [8] T. Raj, C. Prashant, R. Mehrotra and M. Sharma, "Importance of Critical Thinking in the Education," *World Journal of English Language*, vol. 12, no. 3, pp. 126-133, 2022.
- [9] R. Mihail, "The Relevance of Critical Thinking from the Perspective of Professional Training," *Postmodern Openings*, vol. 13, no. 2, pp. 500-511, June, 2022.
- [10] F. Apriani, S. Zubaidah and N. Hidayati, "The quality of student critical thinking: A survey of high schools in Bengkulu, Indonesia," *Jurnal Pendidikan Biologi Nasional*, vol. 8, no. 2, July, 2022.
- [11] S. Gunadi H., "Critical Thinking: From Psychological Perspectives To Pedagogical Prospectives In Efl Teaching Contexts".
- [12] S. Y. Özelçi and G. Çalışkan, "What is critical thinking? A Longitudinal Study with Teacher Candidates," *International Journal of Evaluation and Research in Education*, vol. 8, no. 3, 2019.