

ANALISIS IMPLEMENTASI PENDEKATAN DEEP LEARNING PADA JENJANG PENDIDIKAN SEKOLAH DASAR

Winda Lidia Lumbantobing¹, Tiara Lestari Paembonan², Gracia Gabriella Gampu³,
Sumardi W. Ndolu⁴

^{1,2,3,4}PGSD FIPP Universitas Negeri Manado
windalumbantobing@unima.ac.id

ABSTRACT

This study is library-based research employing the literature review method, in which existing scholarly works related to the topic are systematically examined. The primary aim of this study is to analyze the implementation of the deep learning approach in elementary schools, both in terms of its conceptual foundations and the outcomes achieved through its application in this context. The findings indicate that the implementation of the deep learning approach at the elementary level is defined as an approach that emphasizes meaningful, mindful, and joyful learning, successfully shifting the focus of education from the transmission of superficial knowledge toward deeper conceptual understanding. Deep learning has also demonstrated consistently positive effects on the development of 21st-century competencies (the 6Cs). Cognitively, this approach strengthens students' conceptual mastery, including significant improvements in understanding, while simultaneously fostering critical thinking skills. Non-cognitively, deep learning promotes communication, collaboration, curiosity, discipline, and character development—such as integrity—through participatory learning activities integrated with co-curricular experiences. The most successful implementation strategies for deep learning involve the use of active pedagogies such as Project-Based Learning and Inquiry-Based Learning, supported by the integration of technology. However, the implementation of deep learning in elementary schools continues to face substantial institutional and teacher-related challenges. The recurring major constraints include low teacher readiness and limited institutional resources, encompassing technological infrastructure and curricular time. Therefore, the long-term success of deep learning requires strong policy interventions, particularly in practice-based teacher professional development and the strengthening of schools' digital infrastructure.

Keywords: *Deep Learning, Elementary School, Implementation.*

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan yang menggunakan metode kajian pustaka, yaitu dengan melakukan pengkajian terhadap hasil penelitian yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Tujuan utama dalam studi ini yakni untuk mengkaji implementasi pendekatan *deep learning* di sekolah dasar berdasarkan konsep dan bagaimana hasil yang sudah didapatkan dengan menerapkan *deep*

learning di sekolah dasar. Hasil studi menunjukkan implementasi pendekatan *deep learning* di jenjang sekolah dasar didefinisikan sebagai pendekatan yang menekankan pembelajaran *meaningful, mindful, dan joyful*, yang berhasil menggeser fokus pendidikan dari transmisi pengetahuan dangkal menuju pemahaman konseptual yang mendalam. *Deep Learning* juga berdampak positif secara konsisten dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 (6C). Secara kognitif, pendekatan *deep learning* memperkuat penguasaan konsep, termasuk peningkatan signifikan pada pemahaman siswa sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Secara non-kognitif, *deep learning* mendorong komunikasi, kolaborasi, rasa ingin tahu, kedisiplinan, serta penguatan karakter seperti integritas melalui aktivitas pembelajaran yang partisipatif dan terintegrasi dengan kegiatan ko-kurikuler. Strategi implementasi pendekatan *deep learning* yang paling sukses melibatkan penggunaan pedagogi aktif seperti *Project-Based Learning* dan *Inquiry-Based Learning* didukung oleh integrasi teknologi. Dalam implementasi *Deep learning* juga ditemukan di SD juga masih terhambat oleh tantangan serius yang bersifat institusional dan kapabilitas guru. Hambatan utama yang berulang kali muncul adalah rendahnya kesiapan guru dan keterbatasan sumber daya institusi (baik infrastruktur teknologi maupun kendala waktu kurikuler). Oleh karena itu, keberhasilan jangka panjang *deep learning* memerlukan intervensi kebijakan yang kuat dalam hal pengembangan profesional guru berbasis praktik dan penguatan infrastruktur digital sekolah.

Keywords: *Deep Learning, Elementary School, Implementation*

A. Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir, reformasi pendidikan global menunjukkan transformasi yang signifikan dikarenakan pengaruh perkembangan teknologi yang pesat, tuntutan abad ke-21, serta pemahaman baru mengenai cara belajar peserta didik yang lebih efektif. Di antara beberapa perkembangan inovasi pedagogis yang muncul, *deep learning* memperoleh perhatian yang luas terutama pada pendidikan dasar. Dalam konteks pedagogis, *deep*

learning dipahami sebagai strategi pembelajaran yang tidak terbatas pada penghafalan informasi, melainkan menekankan pada pemahaman konseptual, pengembangan kemampuan berpikir kritis, serta keterlibatan peserta didik secara reflektif dan bermakna terhadap materi pembelajaran (Budhiarti, Mytra, & Slow, 2025; Wulan S & Niswa, 2025). Pergeseran paradigma ini sejalan dengan arah kebijakan pendidikan abad ke-21 yang menuntut peserta didik mampu

menghadapi tantangan global yang semakin kompleks dengan mengembangkan keterampilan kognitif, sosial, emosional, serta metakognitif.

Berbagai penelitian di Indonesia telah mengeksplorasi penerapan *deep learning* di sekolah dasar dan menunjukkan hasil yang positif meskipun masih dihadapkan pada sejumlah kendala. Cahyanto (2025) mengemukakan bahwa penerapan prinsip pembelajaran yang bermakna, sadar, dan menyenangkan mampu meningkatkan partisipasi siswa, memperbaiki hasil belajar, serta menumbuhkan kemampuan kognitif, afektif, dan sosial. Temuan serupa dikemukakan oleh Wulan dan Niswa (2025), yang meneliti penerapan *deep learning* dalam pembelajaran Bahasa Inggris di sekolah dasar. Ditemukan bahwa pendekatan ini mendorong peningkatan pemahaman konseptual, interaksi yang lebih aktif, serta pengalaman belajar yang lebih bermakna, meskipun kendala seperti keterbatasan waktu dan ketimpangan akses terhadap teknologi masih menjadi tantangan. Beberapa studi lain secara khusus menyoroti kontribusi *deep learning* dalam pengembangan kemampuan berpikir

kritis siswa. Panca dan Parisu (2024) menyimpulkan bahwa strategi pembelajaran seperti *problem-based learning*, *project-based learning*, dan *inquiry-based learning* terbukti efektif bukan hanya dalam mentransfer pengetahuan, tetapi juga dalam melatih siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, mensintesis, serta menerapkan informasi dalam konteks baru.

Berdasarkan kajian literatur yang terus berkembang, maka perlunya dilakukan tinjauan sistematis mengenai bagaimana konsep, implementasi, dan evaluasi *deep learning* diterapkan di tingkat sekolah dasar. Tinjauan tersebut akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dasar teoretis, model pedagogis, proses pelaksanaan, faktor pendukung dan penghambat, serta hasil yang diperoleh dari penerapan *deep learning*. Pemahaman ini penting sebagai landasan bagi pendidik, pengambil kebijakan, dan pemimpin sekolah untuk mengembangkan strategi penerapan *deep learning* yang kontekstual, adaptif, dan berkelanjutan dalam sistem pendidikan dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan yang menggunakan metode kajian pustaka, yaitu dengan melakukan pengkajian dan analisis terhadap hasil penelitian yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Tujuan utama dalam studi ini yakni untuk mengkaji implementasi pendekatan *deep learning* di sekolah dasar berdasarkan konsep *deep learning* dan bagaimana hasil yang sudah didapatkan dengan menerapkan *deep learning* di sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan akses di Google Scholar dan langkah-langkah yang digunakan dalam kepustakaan ini, yakni (1) identifikasi masalah atau perumusan fokus kajian, yakni (2) pengumpulan sumber pustaka yang relevan (3) klasifikasi dan evaluasi sumber pustaka berdasarkan kebutuhan dan kredibilitasnya, dalam hal ini ditemukan 18 artikel ilmiah yang diterbitkan pada tahun 2025 di jurnal terakreditasi nasional dan langkah terakhir, analisis konten yang berkorelasi dengan teori *deep learning*, proses penerapan dan hasil dari implementasi *deep learning*. Analisis dilakukan dengan pendekatan deskripsi-kualitatif untuk

mengetahui kedalaman pola keterkaitan teori dan hasil praktik yang terlihat dalam dokumen-dokumen pustaka.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pendekatan *deep learning* di sekolah dasar di Indonesia telah diteliti dan diterbitkan di berbagai jurnal nasional yang terakreditasi. Dari penelitian – penelitian tersebut ditemukan 18 artikel yang sangat relevan dengan fokus kajian yakni implementasi *pendekatan deep learning* di sekolah dasar. Berdasarkan analisis yang dilakukan ditemukan Pendekatan *deep learning* dalam konteks pendidikan di Indonesia melampaui terminologi teknologi kecerdasan buatan, melainkan didefinisikan sebagai suatu paradigma pedagogis transformatif. Pendekatan *deep learning* secara esensial menekankan pada perolehan pemahaman konseptual yang mendalam, relevansi dengan kehidupan nyata, refleksi diri (metakognisi), dan kemampuan transfer pengetahuan ke situasi yang baru (Fullan, Hill, & Rincón-Gallardo, 2017; Nurhasanah & Pujiati, 2025). Berdasarkan sintesis dari 17 artikel penelitian ditemukan implementasi

deep learning di tingkat Sekolah Dasar (SD) menunjukkan peran krusialnya sebagai kerangka penguat bagi Kurikulum Merdeka (Mujtahid, Assidiqi, & Sadiyah, 2025; Cahyanto, 2025). Keberhasilan *deep learning* difokuskan pada empat dimensi yang saling terkait (Fullan, Quinn, & McEachen, 2018; Fawzia & Karim, 2024), yang secara konsisten terwujud melalui prinsip pembelajaran *meaningful, mindful, dan joyful* (Nurul, Iskandar, Amalia, & Naziha, 2025; Fitriyasni, 2025).

Dimensi 1: Orientasi Tujuan dan Peningkatan Kemampuan Kognitif

Implementasi *deep learning* di SD berhasil mengarahkan tujuan pembelajaran pada *big ideas* atau konsep inti, yang memfasilitasi eksplorasi mendalam (Burner & Schipor, 2024). Hasil temuan menunjukkan peningkatan kinerja kognitif yang substansial. Secara empiris, penerapan model *deep learning* pada pembelajaran IPS mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa dari 45% menjadi 85% (Royani, Ahda, & Silalahi, 2024). Peningkatan serupa teramati pada studi Matematika di mana *deep learning* meningkatkan pemahaman

(Mutmainnah, Adrias, & Zulkarnaini, 2025), termasuk pada materi yang sulit yang difasilitasi media konkret (Efendi, Siswanto, & Saputra, 2025; Fitriyasni, 2025). Lebih lanjut, *deep learning* secara eksplisit bertujuan dan berhasil mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa SD (Sudarmono, Hasan, & Halima, 2025) dan memperkuat literasi membaca (Cahyanto, 2025).

Dimensi 2. Desain Tugas Autentik dan Interdisipliner

Desain tugas yang autentik dan interdisipliner merupakan sarana utama untuk memfasilitasi pembelajaran mendalam. Tugas-tugas yang relevan dengan kehidupan sehari-hari anak, yang memerlukan penyelidikan, perencanaan, kolaborasi, dan komunikasi, misalnya proyek lintas mata pelajaran tentang lingkungan lokal, mendorong siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan (Weng, Chen, & Ai, 2023; Fullan et al., 2018). Bukti empiris dari studi desain-pembelajaran (*design-based learning*) menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proyek nyata meningkatkan motivasi, berpikir tingkat tinggi, keterampilan

pemecahan masalah, serta hasil belajar jangka panjang, semua indikator yang sejalan dengan definisi *deep learning* pedagogis (Weng et al., 2022).

Dimensi 3. Proses Pengajaran.

Proses pengajaran bergeser, menjadikan guru sebagai *fasilitator-skenarator* (McTighe & Silver, 2020) yang merancang kondisi belajar aktif. Dalam Model Pembelajaran Aktif, penggunaan model *Project-Based Learning* (PBL) dan *Inquiry-Based Learning* (IBL) menjadi strategi kunci yang terbukti pada penelitian Nabila, Septiani, Fitriani, & Asrin (2025) dan juga terbukti efektif dalam memicu rasa ingin tahu dan eksplorasi mandiri siswa (Dewindri, Sa'diah, & Maspufah, 2025). Selain itu, integrasi teknologi dalam *deep learning* dimanfaatkan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa melalui personalisasi konten yang adaptif, yang didasarkan pada pengenalan gaya belajar individu yang sudah diteliti (Ar-Rasyid, Dewindri, & Triani, 2025; Wulan & Niswa, 2025). Dalam pembelajaran, *deep learning* diintegrasikan dengan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) untuk menyediakan umpan balik otomatis dan memperkuat

keterampilan berbicara, menulis, dan membaca siswa (Nasution, Soraya, Nasution, & Hakimah, 2025). Pengembangan Keterampilan Sosial juga menjadi suatu proses pengajaran yang aktif melalui diskusi kelompok dan PBL terbukti meningkatkan kemampuan komunikasi siswa secara signifikan, membuat mereka lebih percaya diri dan terbuka dalam berpendapat (Ikhsan & Purnomo, 2025). Peningkatan kolaborasi dan keterampilan sosial lain juga menjadi hasil konsisten (Wahyuningsih, Utama, Hidayati, Rahmawati, & Minsih, 2025).

Dimensi 4: Penilaian Formatif dan Penguatan Karakter

Deep learning menuntut sistem penilaian formatif yang lebih dari sekadar mengukur memori, melainkan mengukur kapasitas transfer dan aplikasi pengetahuan (Fawzia & Karim, 2024). Selain aspek kognitif, pendekatan ini menunjukkan efektivitas dalam ranah non-kognitif, yaitu karakter. Peningkatan Karakter melalui *deep learning* berhasil menumbuhkan karakter integritas melalui model instruksional berbasis konteks dan refleksi (Zahrudin & Al Bahij, 2025), serta meningkatkan

kedisiplinan siswa melalui strategi pembelajaran yang adaptif dan berbasis proyek (Amalia, Mulyanti, Nurahma, & Lathifah, 2025.). Dalam penelitian Wahyuningsih, dkk (2025) juga menunjukkan adanya pembudayaan Keterampilan Holistik seperti Keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif juga dipupuk secara terstruktur melalui integrasi *deep learning* dengan kegiatan ko-kurikuler

Tantangan Implementasi dan Implikasi Masa Depan

Meskipun potensi transformasinya dalam pendidikan jenjang sekolah dasar terbukti, adopsi *deep learning* yang optimal terhambat oleh tantangan serius yang bersifat kelembagaan. Hambatan yang paling dominan dan konsisten dilaporkan adalah rendahnya kesiapan dan kompetensi guru dalam menguasai dan menerapkan metode pedagogis *deep learning* (Nurhasanah & Pujiati, 2025; Royani, dkk, 2024; Sudarmono, M.A., dkk, 2025). Selain itu, studi-studi tersebut menyoroti keterbatasan sumber daya teknologi dan fasilitas pendukung, serta kendala waktu dalam kurikulum dan perencanaan pembelajaran yang mendalam sebagai faktor penghambat utama

(Nurul et al., 2025; Zahrudin & Al Bahij, 2025; Mutmainnah et al., 2025; Fitriyasni, 2025).

Oleh karena itu, keberhasilan jangka panjang *deep learning* di SD memerlukan fokus kebijakan pada peningkatan pengembangan profesional guru berbasis praktik dan investasi yang strategis pada infrastruktur digital dan materi instruksional yang relevan, guna menjembatani kesenjangan antara potensi teoritis dan praktik implementasi di lapangan.

E. Kesimpulan

Implementasi pendekatan Deep Learning di Sekolah Dasar (SD) menunjukkan bahwa *deep learning* berfungsi sebagai kerangka pedagogis transformatif yang sangat selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Deep Learning didefinisikan sebagai pendekatan yang menekankan pembelajaran *meaningful, mindful, dan joyful*, yang berhasil menggeser fokus pendidikan dari transmisi pengetahuan dangkal menuju pemahaman konseptual yang mendalam. Deep Learning juga berdampak positif secara konsisten dalam pengembangan keterampilan

abad ke-21 (6C). Secara kognitif, pendekatan ini memperkuat penguasaan konsep, termasuk peningkatan signifikan pada pemahaman siswa sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Secara non-kognitif, Deep Learning mendorong komunikasi, kolaborasi, rasa ingin tahu, kedisiplinan, serta penguatan karakter seperti integritas melalui aktivitas pembelajaran yang partisipatif dan terintegrasi dengan kegiatan ko-kurikuler. Strategi implementasi *deep learning* yang paling sukses melibatkan penggunaan pedagogi aktif seperti *Project-Based Learning* dan *Inquiry-Based Learning* didukung oleh integrasi teknologi. Dalam implementasi *deep learning* di SD juga masih terhambat oleh tantangan serius yang bersifat institusional dan kapabilitas guru. Hambatan utama yang berulang kali muncul adalah rendahnya kesiapan guru (kurangnya pelatihan mendalam dan resistensi terhadap metode baru) dan keterbatasan sumber daya institusi (baik infrastruktur teknologi maupun kendala waktu kurikuler). Oleh karena itu, keberhasilan jangka panjang Deep Learning memerlukan intervensi kebijakan yang kuat dalam

hal pengembangan profesional guru berbasis praktik dan penguatan infrastruktur digital sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Mulyanti, E., Nurahma, S. S., & Lathifah, Z. K. (2025). Analisis Dampak Pendekatan Deep Learning terhadap Peningkatan Kedisiplinan Siswa Sekolah Dasar. *Pengajaran Sekolah Dasar*, 1, 180–191. <https://doi.org/vdoi.org/10.56855/jpsd.v4i1.1606>
- Ar-Rasyid, F., Nurjanah, T., & Hafidz, M. (2025). Implementasi metode *deep learning* dalam meningkatkan keterlibatan siswa sekolah dasar. *Journal of Education and Behavioral Science*, 3(2), 112–126
- Budhiarti, D., Mytra, R., & Slow, A. (2025). *Deep learning implementation in primary education: A pedagogical perspective*. *Journal of Educational Research and Innovation*, 12(1), 45–58.
- Burner, T., & Schipor, D. (2024). *Deep learning in the primary school English classroom in Norway*. *Nordic Journal of Comparative and International Education*. Retrieved from <https://journals.oslomet.no/index.php/nordiccie/article/view/6176>
- Cahyanto, B. (2025). Deep Learning and Application in Elementary

- Schools: an Exploration of Learning Practices. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 7(1), 219–235. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.v7i1.18892>
- Dewindri, K. F., Sa'diah, A. H., & Maspupah. (2025). Strategi pembelajaran deep learning dalam mengembangkan rasa ingin tahu siswa sekolah dasar. *JOEBAS Journal of Education Bani Saleh*, 1(01), 18–25.
- Efendi, R., Siswanto, D. H., & Saputra, S. A. (2025). Deep Learning Approach to Teaching Multiplication Concepts Using Coin Media: Classroom Action Research in Elementary School. *Jurnal Padamu Negeri*, 2(2), 87–97. <https://doi.org/10.69714/xaewmx28>
- Fitriyasni. (2025). Deep Learning Approach in Teaching Angles at Muhammadiyah Elementary School 2 Banda Aceh. *JIPPMMA*, 5(2), 30–38.
- Fullan, M., Hill, P., & Rincón-Gallardo, S. (2017). *Deep learning: Shaking the foundations* (White Paper). New Pedagogies for Deep Learning.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world, change the world*. Corwin/Teachers College Press.
- Hasan Assidiqi, A., & Sadiyah, D. (2025). Implementasi Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) di Sekolah Dasar Sebagai Penguatan Kurikulum. *PEDASUD : Jurnal Ilmu Pendidikan Guru Sekolah Dasar Dan Usia Dini*, 02(2), 31–37.
- Ikhsan, W. A., & Purnomo, H. (2025). Analisis Implementasi Deep Learning Pada Kemampuan Komunikasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Widya Pustaka Pendidikan*, 13(a), 321–328.
- Wahyuningsih, Lestari Dwi., Maftuhah Hidayati, Y., & Puji Rahmawati, F. (2025). Strategi Deep Learning melalui Kegiatan Ko-kurikuler di Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(3), 5637–5650.
- McTighe, J., & Silver, H. F. (2020). Instructional shifts to support deep learning. *ASCD Educational Leadership*. Retrieved from <https://www.ascd.org/el/articles/instructional-shifts-to-support-deep-learning>
- Mutmainnah, N., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. (2025). Implementasi Pendekatan Deep Learning terhadap Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 858–871.
- Nabila, S. M., S., Septiani, M., & Pendidikan Dasar, M. (2025). Pendekatan Deep Learning untuk Pembelajaran IPA yang

- Bermakna di Sekolah Dasar. *Primera Educatia Mandalika: Elementary Education Journal*, 2(1), 9–20.
- Nasution, A., Soraya, A., Nasution, S. M. R., & Hakimah, N. (2025). Transformasi Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar Melalui Pendekatan Deep Learning. *EUNOIA: Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia*, 5(2), 145–156.
- Nurhasanah, & Pujiati. (2025). Penerapan Pendekatan Deep Learning pada Pembelajaran di Sekolah Dasar Kota Bekasi. *El-Banar: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 08(1), 72–79.
- Nurul, A., Iskandar, S., Amalia, M., & Naziha, P. F. (2025). Konsep dan Implementasi Pendekatan Deep Learning di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 1661–1672.
- Panca, L., & Parisu, E. (2024). Implementasi pendekatan pembelajaran mendalam dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Yayasan Meisyara Insan Madani*, 5(2), 67–79.
- Royani, R., Ahda, S., & Silalahi, S. (2024). Model Pembelajaran Deep Learning untuk Meningkatkan Pemahaman IPS di Sekolah Dasar: Studi Kasus di SD Global Garuda Nusantara. *Ilmiah Guru Madrasah (JIGM)*, 3(2), 77–88.
- Sudarmono, M. A., Hasan, & Halima. (2025). Deep learning approach in improving critical thinking skills of elementary school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 60–70. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.11708>
- Weng, C., Chen, C., & Ai, X. (2022). A pedagogical study on promoting students' deep learning through design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1653-1674. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09789-4>
- Wulan Sari, A., & Niswa, K. (2025). Implementation of Deep Learning Approach to English Learning in Elementary School. *IDEAS: Journal of Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature*, 13(1), 1254–1263. <https://doi.org/10.24256/ideas>
- Zahrudin, D., & Al Bahij, A. (2025). A Deep Learning-Based ISMUBA Instructional Model to Foster Integrity Character in Elementary Islamic Education. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, IX(IIIS), 5602–5609. <https://doi.org/10.47772/IJRISS>