

Type of contribution: → • Editorial • Research Paper • Case Study • Review Paper • Scientific Data • Tech. Promotion • Case Opinion • Short Communication	
---	--

Utilizing Solar Energy Kits as a Renewable Energy Education Medium in School Environments

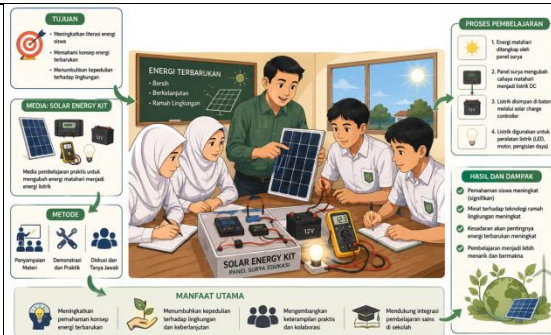
Pemanfaatan Solar Energy Kit sebagai Media Edukasi Energi Terbarukan di Lingkungan Sekolah

Muh Ilham Fahmiy^{*1}, Dhanang Suryo Prayogo¹, Dina Novera Serfandi¹, Alfiana Nur Hidayati¹

¹Teknik Mesin UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang, Jawa Timur, 65144, Indonesia

*Corresponding Author: Fahmiy.ilham@uin-malang.ac.id

This article contributes to:



Highlights:

- Kit Energi Surya meningkatkan pemahaman siswa tentang energi terbarukan.
- Pelatihan bagi 60 siswa meningkatkan pengetahuan mereka sebesar 40,6%.
- Siswa dapat merangkai dan menjalankan sistem tenaga surya yang sederhana.
- Ketertarikan pada teknologi yang ramah lingkungan bertambah.
- Alat ini efektif sebagai sarana pendidikan tentang energi terbarukan di sekolah.

Article info Submitted:
2026-05-07
Revised:
2026-05-26
Accepted:
2026-05-28

How to cite:

Fahmiy MI. (2026). Utilizing Solar Energy Kits as a Renewable Energy Education Medium in School Environments: Dharmakayana, 3(1), 41-47.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Publisher:
Unib Press

Abstract

The limited availability of interactive teaching aids hinders students from understanding renewable energy concepts in depth. This community service study aimed to improve energy literacy among 60 high school students (30 per school) at Almaarif Islamic High School Singosari and Diponegoro Islamic High School Wagir using the Solar Energy Kit as an educational medium. A participatory, learning-by-doing method was employed, encompassing interactive lectures, tool demonstrations, and hands-on assembly practice in small groups. Students assembled photovoltaic systems and measured electrical output under varying sunlight conditions using a built-in multimeter. Pre- and post-test results showed an average knowledge gain of 40.6%, and questionnaire responses indicated a significant increase in students' interest in eco-friendly technology and environmental awareness. The Solar Energy Kit is an effective and practical teaching medium that is recommended for integration into the school science curriculum.

Keywords: Energy literacy, educational media, renewable energy, solar energy kits

1. Introduction

Isu mengenai krisis energi dan perubahan iklim global menjadi fokus utama dalam pembangunan berkelanjutan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Ketergantungan pada sumber energi fosil tidak hanya mengakibatkan penipisan sumber daya, tetapi juga berperan pada peningkatan emisi gas rumah kaca yang memengaruhi pemanasan global (Juhari & Suhufi, 2026). Oleh karena itu, penting untuk melakukan upaya strategis untuk mendorong penggunaan energi terbarukan sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Holechek et al., 2022). Salah satu langkah penting yang bisa diambil adalah lewat pendidikan dan pemahaman mengenai energi sejak dini di sekolah-sekolah (Nono et al., 2025). Energi matahari adalah salah satu jenis sumber energi terbarukan yang memiliki peluang besar di

Indonesia karena negara ini terletak di zona tropis dengan kadar penyinaran matahari yang tinggi sepanjang tahun (Niwanda et al., 2025). Penggunaan energi matahari tidak hanya membantu menurunkan emisi karbon, tetapi juga menjadi alat pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Dwisari et al., 2023). Meskipun demikian, pemahaman siswa mengenai konsep energi terbarukan masih tergolong minim karena metode pembelajaran di sekolah lebih sering bersifat teoritis dan tidak didukung oleh alat pembelajaran yang bersifat interaktif (Setyono et al., 2025).

Salah satu masalah utama dalam pengajaran energi terbarukan di sekolah adalah kurangnya alat bantu pengajaran yang dapat mengubah konsep yang tidak berwujud menjadi pengalaman yang bisa dirasakan (Gumelar et al., 2018). Banyak pengajar menghadapi tantangan dalam menyampaikan materi tentang energi terbarukan dengan cara yang menarik dan mudah dimengerti oleh siswa (Fadhilah et al., 2025). Situasi ini berakibat pada rendahnya partisipasi siswa dan kurangnya pemahaman konsep yang disampaikan. Untuk itu, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran yang bisa meningkatkan partisipasi aktif siswa melalui pendekatan praktis dan eksperimen langsung (Suardi et al., 2026).

Penggunaan Solar Energy Kit sebagai alat pembelajaran adalah salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep energi terbarukan (Defawati, 2019), (Harahap & Adam, 2021). Alat ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara langsung melalui praktik pengubahan energi matahari menjadi energi listrik, sehingga bisa meningkatkan keterampilan dalam sains, pemahaman konsep, serta motivasi belajar siswa (Haryanto et al., 2024). Di samping itu, pemanfaatan energy teaching kit juga terbukti dapat memperbaiki kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa selama proses pembelajaran (Delima & Mayub, 2023).

Beberapa program pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan alat yang berfokus pada energi matahari, seperti pelatihan PLTS dan paket belajar, dapat meningkatkan pemahaman siswa serta memberikan pengalaman belajar yang lebih langsung. Siswa tidak hanya belajar tentang konsep energi terbarukan secara teori, tetapi juga dapat merakit dan menggunakan perangkat sederhana yang menggunakan energi matahari. Ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang berorientasi pada praktik memiliki peranan yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman tentang energi terbarukan di kalangan siswa.

Berdasarkan pengamatan awal di SMA Islam Almaarif Singosari dan SMA Islam Diponegoro Wagir, terungkap bahwa pengajaran mengenai energi terbarukan belum didukung oleh sarana pembelajaran yang memadai dan tidak adanya kegiatan praktik yang terintegrasi dalam proses belajar. Sementara itu, kedua sekolah tersebut memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada teknologi dan praktik. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu program pengabdian kepada masyarakat yang berupa pelatihan dan pendampingan pemanfaatan Solar Energy Kit sebagai alat edukasi tentang energi terbarukan.

Kegiatan ini bertujuan agar siswa lebih memahami, mengenal, dan mampu menguasai pengetahuan tentang energi terbarukan, terutama energi matahari. Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran tentang lingkungan dan membiasakan siswa memiliki sikap yang peduli terhadap penggunaan energi yang bersih. Dengan demikian, program ini diharapkan bisa membantu mempersiapkan generasi muda yang memiliki kemampuan dan rasa peduli terhadap pengembangan energi berkelanjutan di masa depan.

2. Method

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diadakan di SMA Islam Almaarif Singosari dan SMA Islam Diponegoro Wagir, dengan fokus utama kepada siswa sekolah menengah atas. Metode pelaksanaan kegiatan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis praktik (learning by doing), sehingga peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga memiliki pengalaman langsung dalam penggunaan energi terbarukan melalui Solar Energy Kit.

1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui beberapa langkah berikut ini:

a. Tahap Persiapan

Dalam tahap ini, dilakukan komunikasi dengan pihak sekolah mengenai jadwal pelaksanaan, jumlah peserta, dan kesiapan sarana serta prasarana yang diperlukan. Selain itu, tim pengabdian juga membuat modul pelatihan, mempersiapkan Solar Energy Kit, serta alat evaluasi berupa tes awal dan tes akhir untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta.

b. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan tersebut diadakan dengan menggunakan beberapa metode pembelajaran, antara lain:

- ✓ Penyampaian materi (ceramah interaktif): Membahas konsep dasar tentang energi terbarukan, terutama energi surya, cara kerja panel surya, serta keuntungannya dalam kehidupan sehari-hari.
- ✓ Demonstrasikan: Tim pengabdian menunjukkan cara kerja Solar Energy Kit dan proses mengubah energi matahari menjadi listrik.
- ✓ Praktikum langsung: Peserta dikelompokkan menjadi beberapa tim untuk merakit dan menggunakan Solar Energy Kit, misalnya menyalakan lampu LED atau menggerakkan motor kecil dengan energi dari matahari.
- ✓ Diskusi dan tanya jawab: Peserta diberi kesempatan untuk berbicara tentang hasil percobaan yang telah dilakukan serta masalah-masalah yang muncul selama kegiatan berlangsung.

c. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas kegiatan melalui:

- ✓ Uji coba awal dan akhir: Digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa sebelum dan setelah mengikuti pelatihan.
- ✓ Mengamati aktivitas peserta: Melihat sejauh mana siswa terlibat, berpartisipasi, dan memperlihatkan keterampilan mereka selama praktikum.
- ✓ Kuesioner respons peserta: Untuk mengetahui sejauh mana siswa merasa puas dan bagaimana mereka memandang kegiatan yang sudah dilakukan.

d. Tahap Tindak Lanjut

Sebagai bagian dari upaya menjaga kelanjutan program, para guru dan siswa diberi bimbingan dalam penggunaan Solar Energy Kit sebagai alat pembelajaran. Selain itu, dibuat rekomendasi untuk menggabungkan materi tentang energi terbarukan ke dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah.

2. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pre-test dan post-test dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan metode statistik deskriptif agar dapat mengetahui peningkatan pemahaman siswa. Persentase peningkatan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Peningkatan (\%)} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor pretest}} \times 100\%$$

Selain itu, data hasil observasi dan kuesioner dianalisis secara kualitatif deskriptif untuk menggambarkan tingkat keterlibatan peserta serta efektivitas metode pembelajaran yang digunakan.

3. Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan ini dinilai melalui beberapa indikator, yaitu:

- ✓ Nilai rata-rata hasil tes pasca (post-test) meningkat dibandingkan hasil tes awal (pre-test) setidaknya sebesar 20%.
- ✓ Persentase partisipasi aktif peserta selama kegiatan mencapai lebih dari 75%.
- ✓ Peserta memberikan respons positif terhadap kegiatan dengan tingkat kepuasan yang cukup baik.
- ✓ Peserta dapat menggunakan Solar Energy Kit sendiri tanpa bantuan orang lain.

3. Result and Discussion

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan berupa workshop dan penerapan Solar Energy Kit di SMA Islam Almaarif Singosari serta SMA Islam Diponegoro Wagir berhasil mencapai beberapa hasil utama sebagai berikut:

1. Profil Peserta dan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini dihadiri oleh total 60 siswa (30 siswa dari setiap sekolah) yang memiliki ketertarikan dalam bidang sains dan teknologi seperti pada gambar 1. Program ini dilaksanakan

dalam tiga tahap utama:

Sesi Teoretis: Penyampaian materi mengenai masalah energi fosil dan potensi energi surya di Indonesia.

Sesi Demonstrasi: Pengenalan komponen Solar Energy Kit (panel surya, pengendali muatan, baterai, dan inverter).

Sesi Praktik Mandiri: Siswa merakit kit untuk menghidupkan beban listrik sederhana (lampu LED dan pengisian daya ponsel).

Gambar 1.
Kegiatan Solar Energy Kit



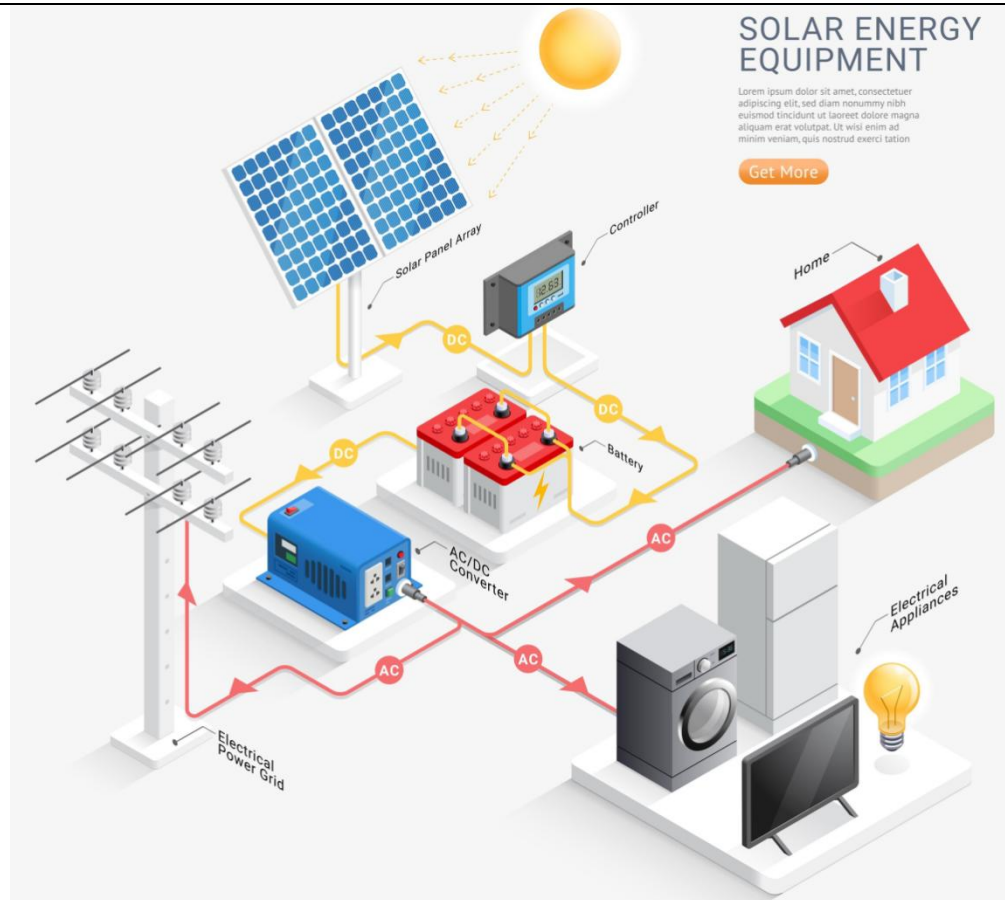
2. Kemajuan Pengetahuan Siswa

Hasil dari pre-test dan post-test memperlihatkan adanya kemajuan yang signifikan dalam penguasaan siswa terkait prinsip kerja fotovoltaiik seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1.
Hasil pre-test dan post-test

Indikator Penilaian	Skor Pre-test (Rata-rata)	Skor Post-test (Rata-rata)	Peningkatan (%)
Pemahaman Elemen PLTS	45%	88%	43%
Dasar-Dasar Konversi Energi	38%	82%	44%
Kesadaran Terhadap Masalah Lingkungan	60%	95%	35%

Gambar 2.
Skema Peralatan Solar
Energy Kit



3. Fungsionalitas media pendidikan

Solar Energy Kit tersebut terbukti sangat efektif sebagai alat bantu belajar. Siswa dapat mengamati langsung perubahan tegangan (V) dan arus (I) yang terjadi pada panel surya ketika terkena sinar matahari dengan intensitas berbeda, menggunakan multimeter yang sudah terpasang di dalam kit tersebut, seperti pada gambar 2.

Analisis peningkatan literasi energi menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibandingkan metode mengajar dengan ceramah biasa. Hasil post-test menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 40,6%, yang menandakan keberhasilan metode ini dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang energi. Di SMA Islam Almaarif Singosari dan SMA Islam Diponegoro Wagir, para siswa lebih semangat ketika berinteraksi langsung dengan perangkat yang berbentuk fisik. Ini sesuai dengan teori konstruktivisme, di mana siswa memahami konsep melalui pengalaman langsung. Solar Energy Kit efektif sebagai media karena mampu menghubungkan teori fisika yang abstrak dengan penerapan dalam kehidupan nyata. Misalnya, siswa bisa tahu mengapa sudut kemiringan dari panel surya memengaruhi jumlah daya yang dihasilkan. Secara teknis, hubungan daya (P) yang dihasilkan dapat dijelaskan dengan persamaan yang mudah dipahami:

$$P = V * I$$

Siswa menyadari bahwa ketika sinar matahari semakin redup (karena tertutup awan), nilai I menjadi lebih kecil secara tiba-tiba, sehingga mengakibatkan daya yang dihasilkan juga berkurang. Pengalaman nyata ini memberikan kesan yang dalam dan tidak terdapat dalam buku teks biasa. Diskusi selama kegiatan tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa sebelumnya menganggap teknologi energi terbarukan sebagai hal yang rumit dan mahal. Dengan adanya kit edukasi yang bisa dibawa kemana-mana, pandangan tersebut menjadi lebih baik. Pihak sekolah di kedua lokasi menunjukkan ketertarikan untuk mengintegrasikan alat peraga ini ke dalam kurikulum mata pelajaran Fisika atau Prakarya. Kendala utama yang ditemukan adalah proses pemeliharaan baterai atau akumulator dalam kit tersebut. Oleh karena itu, tim pengabdian juga memberikan modul panduan perawatan singkat agar media edukasi ini bisa digunakan dalam

waktu yang lebih lama. Kendala yang ditemukan di lapangan antara lain adanya ketergantungan pada kondisi cuaca. Di SMA Islam Diponegoro Wagir, kegiatan sempat terhambat karena cuaca mendung, sehingga proses demonstrasi pengisian daya baterai memakan waktu lebih lama. Hal ini justru menjadi kesempatan untuk memberi penjelasan tambahan mengenai pentingnya sistem penyimpanan energi dalam skema energi terbarukan yang sifatnya tidak menetap.

4. Conclusion

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Islam Almaarif Singosari dan SMA Islam Diponegoro Wagir, dapat disimpulkan bahwa:

1. Media Efektif: Penggunaan Solar Energy Kit terbukti sangat efektif sebagai alat pendidikan yang praktis, mampu mengubah konsep energi terbarukan yang abstrak menjadi pengalaman belajar yang nyata dan bisa diikuti oleh siswa.
2. Terdapat peningkatan kemampuan kognitif siswa yang signifikan, terlihat dari peningkatan rata-rata skor pre-test ke post-test sebesar 40,6%. Sekarang siswa bisa mengenali bagian-bagian sistem PLTS dan memahami cara kerja dasar mengubah energi matahari menjadi listrik.
3. Respons Positif: Kegiatan ini berhasil meningkatkan rasa ingin tahu dan kesadaran tentang lingkungan di antara para siswa, yang terlihat dari semangat mereka saat mengikuti sesi praktik dalam merakit panel surya.

Acknowledgements

Para penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada manajemen, guru, dan siswa SMA Islam Almaarif Singosari dan SMA Islam Diponegoro Wagir atas partisipasi aktif dan dukungan mereka selama pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam pelaksanaan kegiatan maupun publikasi artikel ini.

References

- Defawati, Y. (2019). Kit solar sel/panel surya sebagai media pembelajaran pada materi efek fotolistrik. *SPEJ (Science and Physics Education Journal)*, 2(2).
- Delima, E. M., & Mayub, A. (2023). Pengembangan Alat Peraga Energi Terbarukan Berbasis Solar Cell pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 284–290.
- Dwisari, V., Fisika, P., & Jember, U. (2023). Pemanfaatan energi matahari: masa depan energi terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 376–384.
- Fadhilah, N., Dewi, D., Ruri, R., Wahyuono, A., Sawitri, D., & Johar, L. (2025). Penggunaan Media Peraga Berbasis Energi Terbarukan Guna Menunjang Model Pembelajaran Student-Centered Learning di SDN Ajung 01 Kalisat. *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1).
- Gumelar, B. W., Widiastuti, I., & Wijayanto, D. S. (2018). Pembelajaran Energi Terbarukan Untuk Sekolah Dasar Studi Kasus Di Kabupaten Klaten. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)*, 11(01).
- Harahap, P., & Adam, M. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *Abdi Sabha*, 198–205.
- Haryanto, Damayanti, V., Ulum, M., Laksono, D. T., Joni, K., Purnamasari, D. N., & Rahmawati, D. (2024). Analisa Penggunaan Panel Surya Untuk Modul Trainer Praktikum Energi Baru Terbarukan. *Dalam prosiding SinarFe7*, (hlm.149–153).
- Holechek, J. L., Geli, H. M. E., Sawalhah, M. N., & Valdez, R. (2022). A Global Assessment : Can Renewable Energy Replace Fossil Fuels by 2050? *Sustainability*, 14(4792), 1–22. <https://doi.org/10.3390/su14084792>
- Juhari, A. R., & Suhufi, M. (2026). Rekonstruksi Fiqhu al- Bi ' ah untuk Keberlanjutan Energi Terbarukan di Tengah Krisis Energi Global. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 3(6), 60–70. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18075983>

	Niwanda, A., Kardiana, E., Arif, M., Rahmadani, P., & Amalan, R. (2025). Analisis Potensi Pemanfaatan Energi Matahari Melalui Panel Surya di Kota Medan. <i>SOSIAL: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPS</i>, 3(September). Nono, Y., Ndui, E. F., Evra, A., Mara, O., & Flores, U. (2025). Pengenalan Pemanfaatan Energi Secara Efisien Kepada Siswa SD Melalui Media Video Pembelajaran. <i>Jurnal GEMBIRA (Pengabdian Kepada Masyarakat)</i>, 3(3), 1128–1135. Setyono, J. S., & Mardiansjah, Fadjar Hari Astuti, M. F. K. (2019). Potensi pengembangan energi baru dan energi terbarukan di kota semarang. <i>Jurnal Riptek</i>, 13(2), 177–186. http://riptek.semarangkota.go.id/ Suardi, A., Chairat, N., Ridwan, M., & Sany, N. (2026). Pengenalan Energi Baru Terbarukan melalui Media Pembelajaran Interaktif pada Tingkat Pendidikan Dasar. <i>ABDIRA</i>, 6(1), 276–284.
--	---