

**ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO
UNTUK PENYEDIAAN LISTRIK DAERAH TERPENCIL DI
KECAMATAN SINGAJAYA KABUPATEN GARUT**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Jurusan Pendidikan Geografi*



Oleh:

Raksa Salat Kamila

NIM. 2008430

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

LEMBAR HAK CIPTA

**ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO
UNTUK PENYEDIAAN LISTRIK DAERAH TERPENCIL DI
KECAMATAN SINGAJAYA KABUPATEN GARUT**

Oleh

Raksa Salat Kamila

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi
Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

©Raksa Salat Kamila 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

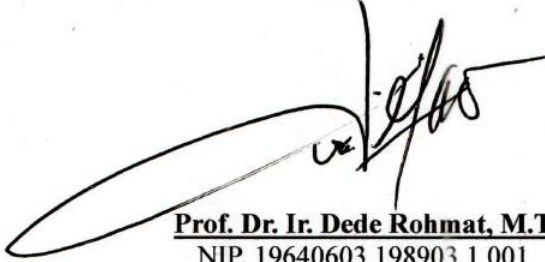
LEMBAR PENGESAHAN

RAKSA SALAT KAMILA (2008430)

ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO UNTUK PENYEDIAAN LISTRIK DAERAH TERPENCIL DI KECAMATAN SINGAJAYA KABUPATEN GARUT

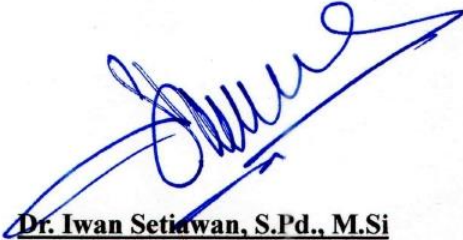
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, M.T
NIP. 19640603 198903 1 001

Pembimbing II



Dr. Iwan Setiawan, S.Pd., M.Si
NIP. 19710604 199903 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Geografi



Dr. Iwan Setiawan, S.Pd., M.Si
NIP. 19710604 199903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini, Saya Raksa Salat Kamila menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO UNTUK PENYEDIAAN LISTRIK DAERAH TERPENCIL DI KECAMATAN SINGAJAYA KABUPATEN GARUT”** ini beserta seluruh isi di dalamnya adalah benar karya Saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, Saya siap menanggung resiko dan sanksi apabila di kemudian hari adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap karya Saya ini.

Bandung, Agustus 2024



Raksa Salat Kamila

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis senantiasa panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa atas segala curahan rahmat, kasih sayang, serta karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Untuk Penyediaan Listrik Daerah Terpencil Di Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut” mampu terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penelitian pada skripsi ini menjelaskan sebaran daerah terpencil di Kecamatan Singajaya yang belum terjangkau energi listrik dan berpotensi untuk disediakan PLTMH dengan sistem informasi geografis.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan serta memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Geografi. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengalami berbagai hambatan dalam proses penyusunannya, namun berkat do’a, dukungan serta dorongan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat dituntaskan dengan sangat baik.

Penulis menyadari bahwa pada penulisan skripsi ini tidak menutup kemungkinan terdapat kekurangan. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar penulis ini dapat lebih baik lagi. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terkhusus bagi penulis dan umumnya untuk semua pihak yang membaca.

Bandung, Agustus 2024

Penulis



Raksa Salat Kamila

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis selalu mendapat dukungan serta dorongan dari banyak pihak. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis seringkali mendapat banyak dukungan moral maupun material. Oleh sebab itu, dengan segala ketulusan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Deddy Haryadi dan almh. Ibu Iis Siti Habibah. Doa tulus dan ikhlas yang selalu mengiringi, serta dukungan moral dan material yang tiada henti, menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga keberkahan dan rahmat Allah SWT senantiasa menyertai, dan segala kebaikan yang telah diberikan menjadi amal yang membawa kebahagiaan dunia dan akhirat.
2. Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, M.T sebagai dosen pembimbing pertama yang selalu bersedia untuk memberikan saran dan perbaikan dalam pengembangan konsep penelitian serta memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini sampai akhirnya bisa diselesaikan dengan baik.
3. Dr. Iwan Setiawan, S.Pd., M.Si., sebagai dosen pembimbing kedua sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Geografi yang selalu membimbing dan mengarahkan serta membantu penyusunan skripsi penulis, sehingga akhirnya skripsi ini dapat ditulis dan diselesaikan dengan baik.
4. Dr. Bagja Waluya, S.Pd., M.Pd., sebagai dosen pembimbing akademik yang sejak awal perkuliahan hingga sekarang selalu memberikan arahan, dukungan, dan bantuannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
5. Seluruh Dosen Pendidikan Geografi yang telah membimbing dan mengajarkan penulis berbagai ilmu yang sangat bermanfaat, tentunya ilmu tersebut membuat penulis mampu menyusun skripsi ini dan selesai tepat waktu.

6. Suhendro, S.Pd., M.Pd., seseorang yang tak luput memberikan arahan dan bantuan di setiap proses penyusunan penelitian ini, baik itu dari penyusunan awal hingga pengambilan data lapangan yang sangat terbantu oleh kehadiran dan dukungannya.
7. Bapak Haji Sobur Muzakir, orang besar dan ternama di Kecamatan Singajaya, yang telah menyediakan tempat tinggal dan akomodasi selama penelitian serta turut membantu proses pengambilan data di lokasi penelitian.
8. Seluruh pihak yang terlibat di Kecamatan Singajaya, terutama di Desa Sukamulya, Desa Pancasura, dan Desa Sukawangi, yang telah memberikan dukungan, kerjasama, dan bantuan selama proses penelitian ini.
9. Gesti Gavira Ananda, S.Pd., Terima kasih atas cinta, dukungan, dan kesabaran selama ini. Kehadiranmu memberikan kekuatan dan semangat yang tak ternilai, terutama saat menghadapi tantangan dan kesulitan dalam penelitian ini. Terima kasih karena selalu ada untuk mendengarkan, memberikan dorongan, dan menjadi sumber inspirasi di setiap langkah yang diambil.
10. Riksa Naila Hanifa dan Restu Muhammad Ilham, yang selalu mendukung dan membantu Penulis dengan cara mereka sendiri. Kehangatan dan perhatian yang diberikan telah menjadi penyemangat tersendiri dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Anom, Nadito dan Rival pembimbing skripsi selain dosen sekaligus panutan yang selalu menyediakan tempat untuk berbagi keluh kesah, dan selalu memberikan solusi dan saran untuk setiap permasalahan dalam penyusunan skripsi.
12. Edwin dan Wahid sebagai tim proyek, yang menjadi teman seperjuangan dan penyemangat tersendiri di dalam tim agar selalu kuat serta semangat dalam menerjang setiap permasalahan pada saat penelitian berlangsung hingga selesai.
13. Aisy, Rafi, Hasan, Khildan, Ihsan, Fathan, Ade, Pandu, Fahri, Ibrahim, Iqbal, Ahmad dan Rayhan yang selalu bisa menghibur penulis agar tetap segar, bugar dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

14. Kawan – kawan CAGN, terima kasih telah mengajarkan untuk selalu mencintai dan merindukan kampung halaman. Terutama kepada Rian, Bimo dan Teguh yang merantau ke Bandung atas pengingatnya untuk tidak lupa pulang. Dukungan dan motivasi kalian menjadi inspirasi berharga bagi penulis.

15. Seluruh teman-teman Pendidikan Geografi Angkatan 2020, terimakasih sudah saling menyemangati satu sama lain, semoga kita bisa menjadi orang-orang sukses di masa depan, aamiin.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan karunia dan keberkahan untuk semua pihak yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Sebab atas bantuan dari semua pihak skripsi ini mampu selesai dengan baik.

**ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO
UNTUK PENYEDIAAN LISTRIK DAERAH TERPENCIL DI
KECAMATAN SINGAJAYA KABUPATEN GARUT**

Oleh:

Raksa Salat Kamila (2008430)

Pembimbing:

¹⁾ Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, M.T ²⁾ Dr. Iwan Setiawan, S.Pd., M.Si

Email: aaraksawe6@upi.edu

ABSTRAK

Ketergantungan pada energi *non*-terbarukan seperti bahan bakar fosil telah menimbulkan berbagai masalah lingkungan, termasuk peningkatan emisi gas rumah kaca dan perubahan iklim. Di sisi lain, akses listrik yang masih terbatas di daerah terpencil menambah tantangan dalam upaya meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Penelitian ini mengeksplorasi potensi energi terbarukan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Kecamatan Singajaya, Kabupaten Garut, sebagai solusi untuk meningkatkan akses listrik di daerah terpencil. Desa Sukamulya, Sukawangi, dan Pancasura dipilih sebagai fokus utama penelitian karena tingginya rasio non-elektrifikasi di wilayah ini. Penelitian ini dilaksanakan untuk menjawab kebutuhan akan sumber energi alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, terutama di daerah yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi titik-titik potensial pengembangan PLTMH yang dapat secara efektif menyediakan listrik bagi masyarakat setempat. Metode penelitian yang digunakan melibatkan pendekatan keruangan dengan analisis geospasial untuk menentukan daerah dengan potensi hidro yang tinggi, diikuti oleh survei lapangan untuk mengukur parameter seperti ketinggian jatuh air (*head*) dan debit air. Temuan penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Singajaya memiliki beberapa titik dengan potensi besar untuk pengembangan PLTMH, di mana daya yang dihasilkan bisa menyelesaikan masalah akses listrik sebesar 19,22% dari total kepala keluarga yang belum teraliri listrik dengan daya ideal per rumah 450 watt. Pengembangan ini diharapkan tidak hanya menyediakan listrik bagi rumah tangga yang belum terjangkau, tetapi juga mendukung upaya konservasi lingkungan dan pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut. Penelitian ini memberikan landasan bagi pengembangan lebih lanjut dalam kebijakan energi terbarukan di daerah terpencil.

Kata Kunci: PLTMH, Energi Terbarukan, Daerah Terpencil, Kecamatan Singajaya, *Non-Elektrifikasi*.

**ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF MICRO HYDRO POWER PLANTS
FOR THE PROVISION OF ELECTRICITY IN REMOTE AREAS IN
SINGAJAYA DISTRICT GARUT REGENCY**

by:

Raksa Salat Kamila (2008430)

Advisor:

¹⁾ Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, M.T ²⁾ Dr. Iwan Setiawan, S.Pd., M.Si

Email: aaraksawe6@upi.edu

ABSTRACT

Reliance on non-renewable energy such as fossil fuels has led to various environmental problems, including increased greenhouse gas emissions and climate change. On the other hand, limited access to electricity in remote areas adds to the challenges in efforts to improve people's quality of life. This research explores the potential of renewable energy through the Micro Hydro Power Plant (PLTMH) in Singajaya District, Garut Regency, as a solution to increase access to electricity in remote areas. Sukamulya, Sukawangi and Pancasura villages were chosen as the main focus of the research because of the high non-electrification ratio in these areas. This research was carried out to answer the need for alternative energy sources that are sustainable and environmentally friendly, especially in areas that are difficult to reach by conventional electricity networks. The main objective of this research is to identify potential points for the development of PLTMH that can effectively provide electricity to local communities. The research method used involves a spatial approach with geospatial analysis to determine areas with high hydro potential, followed by a field survey to measure parameters such as water fall height (head) and water discharge. Research findings show that Singajaya District has several points with great potential for the development of PLTMH, where the power produced can solve the electricity access problem of 19.22% of the total heads of families who do not have electricity with the ideal power per house being 450watt. This development is expected to not only provide electricity to unreached households, but also support environmental conservation efforts and sustainable development in the region. This research provides a foundation for further development in renewable energy policy in remote areas.

Keyword: PLTMH, Renewable Energi, Remote Areas, Singajaya District, Non-Electrification.

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR DIAGRAM	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.4 Manfaat Penelitian	10
1.5 Definisi Operasional	11
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 Pendekatan Keruangan dalam Analisis Potensi Pembangkit Listrik Mikro Hidro	14
2.1.1 Pengertian Pendekatan Keruangan	14
2.1.2 Keterkaitan Pendekatan Keruangan dengan Analisis Potensi Energi Terbarukan	15
2.1.3 Penerapan SIG dalam Pendekatan Keruangan.....	16
2.2 Potensi Energi Terbarukan Berbasis Mikrohidro	16
2.2.1 Potensi Energi Terbarukan	16
2.2.2 Mikrohidro sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan.....	18
2.2.3 Urgensi Pemanfaatan Energi Terbarukan Berbasis Mikrohidro	20

2.2.4	Kebijakan dan Regulasi Pemanfaatan Energi Terbarukan Berbasis PLTMH	22
2.3	Kriteria Daerah Terpencil.....	25
2.3.1	Pengertian Daerah Terpencil	25
2.3.2	Identifikasi Daerah Terpencil.....	25
2.3.3	Kebijakan dan Regulasi Pengembangan Daerah Terpencil	26
2.4	Formulasi Penentuan Lokasi Potensi PLTMH.....	28
2.4.1	Indikator Penentuan Lokasi Potensial untuk PLTMH	28
2.4.2	Penentuan Lokasi Potensial untuk PLTMH	30
2.4.3	Penentuan Lokasi PLTMH pada Daerah Terpencil.....	37
2.5	Formulasi Penyediaan Listrik pada Daerah Terpencil	38
2.5.1	Formulasi Daya Terbangkitkan	38
2.5.2	Penyediaan Energi Listrik.....	39
2.6	Penelitian Relevan	40
2.7	Kerangka Berpikir.....	46
BAB III	METODE PENELITIAN	48
3.1	Lokasi Penelitian.....	48
3.2	Desain Penelitian	51
3.3	Variabel Penelitian	52
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	52
3.4.1	Populasi Penelitian.....	52
3.4.2	Sampel Penelitian.....	52
3.5	Instrumen Penelitian	53
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	54
3.7	Teknik Analisis Data	55
3.8	Alur Penelitian	57
BAB IV	TEMUAN DAN PEMBAHASAN	59
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	59
4.1.1	Kondisi Fisik Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut.....	59
4.1.2	Kondisi Sosial-Demografi Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut	

4.2	Penyediaan Energi Listrik di Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut..	73
4.3	Kondisi Daerah Terpencil di Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut Berdasarkan Rasio Non-Elektrifikasi Desa	79
4.3.1	Desa Prioritas I (Desa Sukamulya)	83
4.3.2	Desa Prioritas II (Desa Pancasura)	85
4.3.3	Desa Prioritas III (Desa Sukawangi).....	87
4.4	Potensi Pembangkitan Listrik Tenaga Mikro Hidro di Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut Sebaran	91
4.4.1	Pendugaan Debit Air dengan Metode Rasional	102
4.4.2	Daya Terbangkitkan	113
4.4.3	Penyeediaan Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	116
4.5	Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro pada Daerah Terpencil di Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut	120
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		127
5.1	Kesimpulan	127
5.2	Implikasi	129
5.3	Rekomendasi.....	130
DAFTAR PUSTAKA		131
LAMPIRAN.....		139

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rasio Non – Elektrifikasi Desa Di Kecamatan Singajaya	5
Tabel 2. 1 Potensi Energi Terbarukan untuk Pembangkit Listrik	18
Tabel 2. 2 Nilai Koefisien Pengaliran Metode Hassing	31
Tabel 2. 3 Koefisien Pngaliran Metode U.S.Forest Service	33
Tabel 2. 4 Persentase Kemiringan Lereng	36
Tabel 2. 5 Penelitian Relevan Terdahulu	41
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	52
Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan Data	55
Tabel 3. 3 Teknik Analisis Data	56
Tabel 4. 1 Batas Wilayah Kecamatan Singajaya.....	59
Tabel 4. 2 Luas Daerah Menurut Desa/Keluarahan di Kecamatan Singajaya	60
Tabel 4. 3 Luasan Kemiringan Lereng Singajaya	61
Tabel 4. 4 Luasan Penggunaan Lahan Singajaya	63
Tabel 4. 5 Panjang Aliran Sungai di Kecamatan Singajaya.....	66
Tabel 4. 6 Luasan Jenis Tanah Singajaya.....	69
Tabel 4. 7 Identifikasi Jarak Titik Survei ke Pusat Pertumbuhan	81
Tabel 4. 8 Penilaian Awal Wilayah Studi Prioritas Desa Sukamulya	94
Tabel 4. 9 Groundcheck Lapangan Wilayah Kajian Kecamatan Singajaya.....	98
Tabel 4. 10 Debit Rasional.....	109
Tabel 4. 11 Daya Terbangkitkan	114
Tabel 4. 12 Penyediaan dan Distribusi Listrik Bersumber PLTMH	118
Tabel 4. 13 Peersentase Penyediaan Listrik Terhadap Rasio Non-Elektrifikasi ..	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Rasio Non-elektrifikasi Tingkat Kecamatan di Kab. Garut	4
Gambar 1. 2 Analisis Bilbiometrik “Remote Area”	8
Gambar 2. 1 Terminologi Komoditas Energi	17
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir.....	46
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Kajian/Penelitian	50
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	58
Gambar 4. 1 Peta Kemiringan Lereng	62
Gambar 4. 2 Peta Penggunaan Lahan	65
Gambar 4. 3 Peta Sub Daerah Aliran Sungai Cikaengan.....	68
Gambar 4. 4 Peta Jenis Tanah Kecamatan Singajaya	70
Gambar 4. 5 Peta Kepadatan Penduduk.....	72
Gambar 4. 6 Peta Kepadatan Penduduk.....	74
Gambar 4. 7 Peta Titik Ploting.....	80
Gambar 4. 8 Peta Sebaran Pemukiman Desa Sukamulya.....	84
Gambar 4. 9 Peta Sebaran Pemukiman Desa Pancasura.....	86
Gambar 4. 10 Peta Sebaran Pemukiman Desa Sukawangi	89
Gambar 4. 11 Peta Ground Check	92
Gambar 4. 12 Peta Kemiringan Lereng	103
Gambar 4. 13 Peta Luas Penggunaan Lahan dalam <i>Catchment Area</i>	105
Gambar 4. 14 Peta Pola Aliran Air Groundcheck	107
Gambar 4. 15 Peta Sebaran Potensi PLTMH.....	122

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. 1 Jumlah Kepala Keluarga yang Belum Teraliri Listrik	2
Diagram 4. 1 Jumlah Penduduk Desa di Kecamatan Singajaya	71
Diagram 4. 2 Diagram Aksesibilitas Gardu Terdekat dan Sungai	76
Diagram 4. 3 Diagram Pengalaman Masyarakat dalam Penggunaan PLTMH.....	77
Diagram 4. 4 Diagram Keperluan Penggunaan Listrik.....	78
Diagram 4. 5 Diagram Klasifikasi Jarak ke Pusat Pertumbuhan Ibu Kota Provinsi	82
Diagram 4. 6 Diagram Klasifikasi Jarak ke Pusat Pertumbuhan Kabupaten.....	82
Diagram 4. 7 Diagram Klasifikasi Jarak ke Pusat Pertumbuhan Kecamatan	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Observasi Lapangan	139
Lampiran 2 Data Curah Hujan Tahun 2006-2023.....	146
Lampiran 3 Data Intensitas Curah Hujan.....	147
Lampiran 4 Data Potensi PLTMH	148
Lampiran 5 Rute Perjalanan Titik Ploting	152
Lampiran 6 Surat Izin Penelitian	153
Lampiran 7 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	158

DAFTAR PUSTAKA

- Akella, A. K., Sharma, M. P., & Saini, R. P. (2007). *Optimum utilization of renewable energy sources in a remote area*. Dalam *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 11, Nomor 5, hlm. 894–908). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2005.06.006>
- Aji, P., & Roza, I. (2023). Unit Pengendali Sistem Hibrida Panel Surya Dengan PLN Pada Penggunaan Rumah Tinggal. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 8(2), 74-77.
- Al Hakim, R. R. (2020). Model energi Indonesia, tinjauan potensi energi terbarukan untuk ketahanan energi di Indonesia: Sebuah ulasan. *ANDASIH Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1). <https://doi.org/10.57084/andasih.v1i1.374>
- Almanda, D & Lubis, Y. (2018). Peningkatan Kelayakan Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro di Desa Cinta Mekar Kabupaten Subang. *Jurnal Elektum* Vol. 15 No. 2, <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/elektum/article/download/3189/2548>
- Arismunandar A, Dan Kuwahara S, 1991. Teknik Tenaga Listrik Jilid I, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Ariyani, S., Wicaksono, D. A., Fitriana, F., Taufik, R., & Germanio, G. (2021). Studi Perencanaan dan Monitoring System Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Remote Area. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 20(2), 113-124.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Garut (*Statistics of Garut*). (2024). Kabupaten Garut Dalam Angka 2024. Nomor Publikasi : 32050.24001. ISSN / ISBN : 0215-420X
- Badrun, Kartowagiran. (2009). Pengembangan Instrumen Kinerja SMK SBI. Makalah. P4TK Matematika Yogyakarta.
- Balai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi. (n.d.). Pada Agustus 14, 2024, dari https://p3tkebt.esdm.go.id/pilot-plan-project/energi_hidro/mikrohidro
- Cahyadi, D., & Sutanahaji, A. T. (2013). Operator Morpho-Hidrologi pada DEM (*Digital Elevation Model*) dan Peta Digital untuk Pemetaan Awal Potensi PLTA dan PLTMH (Studi Kasus DAS Mamberamo). *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 1-6.
- Cavalcanti, E. J., Ribeiro, T. J., & Carvalho, M. (2021). *Exergoenvironmental analysis of a combined cycle power plant fueled by natural gas from an offshore platform*. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 46, 101245. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101245>

- Darmadi, Hamid. 2011. "Metode Penelitian Pendidikan". Bandung: Alfabeta
- Das, B. K., Hoque, N., Mandal, S., Pal, T. K., & Raihan, M. A. (2017). *A techno-economic feasibility of a stand-alone hybrid power generation for Remote area application in Bangladesh*. *Energy*, 134, 775-788. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.06.024>
- Di, E., Literatur Review, I. :, Ridlo, R., Hakim, A., Tengah, P. J., Sekretaris, T. W., Riset, J., Dem, K., Sekretariat, I., Bina, K., Jl, W. H., Soebrantas, K. 12, & Riau, P. (2020). *ANDASIH Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Model Energi Indonesia, Tinjauan Potensi Energy Terbarukan Untuk Ketahanan*.
- Djuwendah, E., Hapsari, H., Renaldy, E., & Saidah, Z. (2013). Strategi pengembangan daerah tertinggal di Kabupaten Garut. *Sosiohumaniora*, 15(2), 167-177.
- Dmitrienko, M. A., & Strizhak, P. A. (2018). *Coal-water slurries containing petrochemicals to solve problems of air pollution by coal thermal power stations and boiler plants: An introductory review*. *Science of the total environment*, 613, 1117-1129. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.189>
- Dwipayana, I. K. D., Mareta, J., & Reksa, A. F. A. (2024). Membangun Kesejahteraan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Masyarakat di Desa Baturotok, Kabupaten Sumbawa. *Masyarakat Indonesia*, 49(2), 215-226.
- Dwiyoko, G., Sukisno, T., & Damarwan, E. S. (2020). Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Kabupaten Purbalingga Tahun 2030 Menggunakan *Software Leap*. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4(1), 29-40. <http://dx.doi.org/10.21831/jee.v4i1.32043>
- Erinofiardi, Gokhale, P., Date, A., Akbarzadeh, A., Bismantolo, P., Suryono, A. F., Mainil, A. K., & Nuramal, A. (2017). *A Review on Micro Hydropower in Indonesia*. *Energy Procedia*, 110, 316-321. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.146>
- Erivianto, D., Dani, A., & Gunawan, H. (2021, March). SISTEM KONVERSI ENERGI LISTRIK SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF UNTUK KEBUTUHAN RUMAH TANGGA. In *Scenario (Seminar of Social Sciences Engineering and Humaniora)* (pp. 323-334).
- Faruk, F., & Altarans, I. (2020). Dampak PLTU Tidore Terhadap Lingkungan Udara, Kesejahteraan Dan Kesehatan Masyarakat Di Kelurahan Rum Balibunga Kecamatan Tidore Utara. *DINTEK*, 13(02), 38-49.
- Gunawan, A., Oktafeni, A., & Khabzli, W. (2013). Pemantauan pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH). *Jurnal rekayasa elektrika*, 10(4), 201-206. <https://doi.org/10.17529/jre.v10i4.1113>

- Hanggara, I., & Irvani, H. (2017). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) di kecamatan ngantang kabupaten malang jawa timur. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 2(2), 149-155. <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v2i2.731>
- Hariyanto, T., & Robawa, F. N. (2016). Identifikasi potensi panas bumi menggunakan landsat 8 serta penentuan lokasi pembangkit listrik tenaga panas bumi (Studi Kasus: Kawasan Gunung Lawu). *Geoid*, 12(1), 36-42.
- Hasan, M. H., Mahlia, T. M. I., & Nur, H. (2012). A review on energy scenario and sustainable energy in Indonesia. Dalam *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 16, Nomor 4, hlm. 2316–2328). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.12.007>
- Hiendro, A., Kurnianto, R., Rajagukguk, M., & Simanjuntak, Y. M. (2013). *Techno-economic analysis of photovoltaic/wind hybrid system for onshore/Remote area in Indonesia*. *Energy*, 59, 652-657. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.06.005>
- Hutabarat, P. H., Zambak, M. F., & Suwarno, S. (2022). Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Wilayah PLN Kota Parapat Simalungun Sampai Tahun 2024. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 5(2), 52-58. <https://doi.org/10.31289/jesce.v5i2.5757>
- IMIDAP. (2009). Pedoman Studi Kelayakan PLTMH (Vol. 2). Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Isa, M. A., Sudjono, P., Sato, T., Onda, N., Endo, I., Takada, A., Muntalif, B. S., & Ide, J. (2021). *Assessing the sustainable development of micro-hydro power plants in an isolated traditional village west java, indonesia*. *Energies*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/en14206456>
- Imanuddin, N. (2022). Studi Pemilihan Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Teknologi *Geographical Information System* Dan *Analytic Hierarchy Process* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia). Studi Pemilihan Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis *Teknologi Geographical Information System* Dan *Analytic Hierarchy Process* - Upi Repository
- Iskandar, H. R., Taryana, E., & Syaidina, S. (2018). Perancangan Kebutuhan Energi Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Hanggar *Delivery Center* Pt. Dirgantara Indonesia. *Prosiding Semnastek*.
- Jamal, T., Urmee, T., & Shafiullah, G. M. (2020). *Planning of off-grid power supply systems in Remote areas using multi-criteria decision analysis*. *Energy*, 201, 117580. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117580>

- Juliansyah, H. (2018). Analisa Kelayakan Investasi Proyek Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro (Pltmh) Studi Kasus: Proyek Pt Sumber Energi Lestari Lokasi di Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Sulawesi (*Doctoral dissertation*, Universitas Gadjah Mada).
- Karya, D. C. (2012). Identifikasi lokasi desa terpencil desa tertinggal, dan pulau-pulau kecil.
- Kementerian ESDM RI - *Media Center* - Arsip Berita - Program Subsektor Ketenagalistrikan Tahun 2024: Lebih Dari 50% Anggaran untuk Program Yang Berdampak Langsung Terhadap Rakyat. (n.d.). pada 14 agustus, 2024, from <https://esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/program-subsektor-ketenagalistrikan-tahun-2024-lebih-dari-50-anggaran-untuk-program-yang-berdampak-langsung-terhadap-rakyat->
- Kholiq, I. (2015). Analisis pemanfaatan sumber daya energi alternatif sebagai energi terbarukan untuk mendukung substitusi BBM. *Jurnal Iptek*, 19(2), 75-91. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2015.v19i2.12>
- Koloay, A. C., Tumaliang, H., & Pakiding, M. (2018). Perencanaan Dan Pemenuhan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Bitung. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(3), 285-294 <https://doi.org/10.35793/jtek.v7i3.22504>
- Kurniawan, R. (2010). Kajian Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Sebagai Pembangkit Tenaga Listrik Alternatif Dikelurahan Mamburungan Timur Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan.
- Lastina, D, & Alfian, A. 2019. Analisis Kelayakan Investasi Mesin Pembangkit Listrik Di PT Sungai Bahar Pasifik Utama.
- Mahabbah, R., Hidayatullah, R. A., Rizky, M., Awalia, K. M. F., & Aribowo, D. (2024). Potensi Pembangkit Listrik Berbasis Energi Air Mikrohidro Bendungan Di Banten. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 11-20.
- Maruf Al Bawani, A., & Sudarti, S. (2022). ANALISIS KELEMAHAN DAN KELEBIHAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 99-104.
- Microhydro Power Project* (2009). PANDUAN SINGKAT PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi
- Nouni, M. R., Mullick, S. C., & Kandpal, T. C. (2009). *Providing electricity access to Remote areas in India: Niche areas for decentralized electricity supply. Renewable Energy*, 34(2), 430–434. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2008.05.006>

- Open Data Jabar. (2024). Jumlah Keluarga di Desa yang Belum Teraliri Listrik Berdasarkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat (jabarprov.go.id)
- Panwar, N. L., Kaushik, S. C., & Kothari, S. (2011). *Role of renewable energy sources in environmental protection: A review. Dalam Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 15, Nomor 3, hlm. 1513–1524). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.037>
- Penche, Celso. (2004). *ESHA is founding member of EREC, the European Renewable Energy Council Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant* ESHA 2004.dari https://www.canyonhydro.com/images/Part_1_ESHA_Guide_on_how_to_develop_a_small_hydropower_plant.pdf
- Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Nomor 11 Tahun 2020 tentang Indikator Penetapan Daerah Tertinggal. Permendesa PDTT No. 11 Tahun 2020 (bpk.go.id)
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2021 tentang Tata Hutan Dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, Serta Pemanfaatan Hutan Di Hutan Lindung Dan Hutan Produksi. Permen LHK No. 8 Tahun 2021 (bpk.go.id)
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional. PP No. 79 Tahun 2014 (bpk.go.id)
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024. PERPRES No. 18 Tahun 2020 (bpk.go.id)
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 38 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017-2045. PERPRES No. 38 Tahun 2018 (bpk.go.id)
- Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 63 Tahun 2020. Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020-2024. PERPRES No. 63 Tahun 2020 (bpk.go.id)
- Purba, N. A. H., Lukman, A., & Sarifah, J. (2021). Perbandingan Metode Mononobe dan Metode Van Breen Untuk Pengukuran Intensitas Curah Hujan Terhadap Penampang Saluran Drainase. *Buletin Utama Teknik*, 16(2), 119-125.
- Purboyo, A. A., Ramadan, A. H., Arifin, E. T., Noviandi, I. E., & Arizqi, M. (2024). Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Identifikasi Morfometri di DAS Ciliwung. *Aerospace Engineering*, 1(1), 12-12.
- Persia, A. N. (2018). Studi Tentang Cadangan Penyangga Minyak (CPM) Untuk Mewujudkan Ketahanan Energi Indonesia. *Ketahanan Energi*, 4(2). Vol. 4 No. 2 (2018): Jurnal Ketahanan Energi (idu.ac.id)

- Purwadhi, S. H. (2021). Interpretasi citra digital.
- Purwanto, T., Ernawati, I., & Wiranta, S. (2017). Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) Sebuah Pilihan: Belajar dari Koperasi Mekar Sari Subang.
- Puspita, D. (2024). Energi Bersih Dan Terjangkau Dalam Mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). *Jurnal sosial dan sains*, 4(3), 271-280. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v4i3.1245>
- Rahayu, L. N., & Windarta, J. (2022). Tinjauan Potensi dan Kebijakan Pengembangan PLTA dan PLTMH di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(2), 88-98. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13327>
- Ridwansyah, I., Pawitan, H., Sinukaban, N., & Hidayat, Y. (2015). Potensi Sumberdaya Air Untuk Pengembangan Pltmh Di Das Cisadane Hulu Berdasarkan Pemodelan Hidrologi Swat. *Limnotek: Perairan darat tropis di Indonesia*, 22(1). <http://dx.doi.org/10.14203/limnotek.v22i1.26>
- S., Hasbi A. "Studi Pemanfaatan Energi Matahari sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan Berbasis Sel Fotovoltaik untuk Mengatasi Kebutuhan Listrik Rumah Sederhana di Daerah Remote." *Al Jazari*, vol. 3, no. 2, 2018.
- Saidah, H., Wirahman, L., & Hidayaturrohmi, L. (2023). Evaluasi Kinerja Metode Perhitungan Koefisien Pengaliran: Evaluation of Runoff Coefficient's Calculation Methods Performance. *JURNAL SAINS TEKNOLOGI & LINGKUNGAN*, 9(1), 74-85.
- Saleh, C., Thoif, A., Achmad, R., Leuveano, C., & Rahman, A. B. (2016). *Assessment And Decision Making Scenario Of Carbon Emission In Sugar Industry Based On Energy Consumption Using System Dynamics*. Dalam *Journal of Engineering Science and Technology Special Issue on ICE & ICIE* (Vol. 2015).
- Sandy, J. (2021). Geologi Dan Studi Alterasi Hidrotermal Lapangan Panasbumi Darajat, Desa Mekarjaya, Kecamatan Cisurupan, Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Geologi PANGAEA*, 2(1).
- SDGs Indonesia, Kementerian PPN/Bappenas. (2024). BERANDA - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)
- Setyawan, D. A. (2014). Kajian Potensi Sungai Curuk Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Padukuhan Gorolangu, Kab. Kulon Progo, Yogyakarta (Doctoral Dissertation, Uajy). [Http://E-Journal.Uajy.Ac.Id/Id/Eprint/7094](http://E-Journal.Uajy.Ac.Id/Id/Eprint/7094)
- Siahaan, Y. (2023). *Model Assesmen Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sumberdaya Air Untuk Pengukuran Berpikir Kritis Mahasiswa Rumpun Geografi: Studi Kasus di DAS Cipunagara, Provinsi Jawa Barat* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

- Siahaan, Y., Rohmat, D., Yani, A., & Somantri, L. (2023). *Potential of Hydropower-Based Renewable Energy in Cipunegara Watershed. Geosfera Indonesia*, 8(3), 277-300.
- Siahaan, Y., PSDA, M., Dede Rohmat, M. T., Yani, A., & Somantri, L. (2024). *Asesmen Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sumberdaya Air: Sebuah Transformasi Instrumen Pengukur Berpikir Kritis Mahasiswa Rumpun Geografi*. Penerbit Adab.
- Siregar, S. A., & Warman, E. (2013). studi prakiraan kebutuhan energi listrik tahun 2013-2017 wilayah Kota Padang Sidempuan dengan metode gabungan. *J. Singuda Ensikom*, 1(2).
- Subandono, A. (2013). Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (pltmh). *J. Rekayasa Elektr*, 10(4), 1-13.
- Subekti, R. A. (2012). Survey Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro di Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam. *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*, 1(1), 5-12. 10.14203/j.mev.2010.v1.5-12 (doi.org)
- Sugiyono, P. D. (2010). Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. *Bandung: CV Alfabeta*.
- Sukmadinata. "Metode Penelitian Pendidikan". Bandung: Remaja Rosdakarya. 2006.
- Suripin Dr.Ir. M.Eng 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi Offset, Yogyakarta
- Sutopo, A. A. C. R., Sugianto, D. N., & Yosi, M. (2015). Potensi Arus Laut Sebagai Sumber Energi Listrik di Desa Sabangmawang, Kabupaten Natuna. *Journal of Oceanography*, 4(2), 479-486.
- Tang, S., Chen, J., Sun, P., Li, Y., Yu, P., & Chen, E. (2019). Current and future hydropower development in Southeast Asia countries (Malaysia, Indonesia, Thailand and Myanmar). *Energy Policy*, 129, 239–249. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.036>
- Taufiqurrahman, A., & Windarta, J. (2020). Overview Potensi dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 1(3), 124–132. <https://doi.org/10.14710/jebt.2020.10036>
- Trissiana, J., & Wilopo, W. (2019, December). Studi Potensi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Di Kawasan Wisata Air Terjun Sumberwangi Desa Tirtomarto Kecamatan Ampelgading Kabupaten Malang. In *Seminar Nasional Inovasi Dalam Penelitian Sains, Teknologi Dan Humaniora-InoBali* (pp. 93-98).

- Undang-undang (UU) Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. UU No. 30 Tahun 2007 (bpk.go.id).
- Van, Z. R., & van Cancelado Zuidam, F. I. (1985). Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. *Hague Netherl.*
- Wardhana, A. R., & Marifatullah, W. H. (2020). Transisi Indonesia menuju energi terbarukan. *Tashwirul Afkar*, 38(2). <https://doi.org/10.51716/ta.v38i02.27>
- Wardhani, D. S., Santoso, A. T., aditya, a., & galaxi, a. p. (2023, January 10). Pengembangan Sumber Energi Terbarukan Di Indonesia Berbasis Mikro Hidro. <https://doi.org/10.31219/osf.io/7n9bg>
- Weimer, M. A., Paing, T. S., & Zane, R. A. (2006, June). Remote area wind energy harvesting for low-power autonomous sensors. In *2006 37th IEEE Power Electronics Specialists Conference* (pp. 1-5). IEEE. — <https://doi.org/10.1109/pesc.2006.1712213>
- Yudistira, M. I., & Rofii, M. S. (2023). Penerapan Sumberdaya Pembangkit Listrik Tenaga Uap Batubara Di Indonesia Dari Perspektif Pengembangan Energi Hijau (Green Energy). *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 10(2), 935-941. <http://dx.doi.org/10.31604/jips.v10i2.2023.%25p>
- Yuningsih, A., & Masduki, A. (2011). Potensi energi arus laut untuk pembangkit tenaga listrik di kawasan pesisir Flores Timur, NTT [*Potential energy of ocean current for electric power generation in coastal areas of East Flores, NTT*]. *J Tropical Marine Science and Technology*, 3(1), 13-25.
- Yunus, H. S. (2016). Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer. Pustaka Pelajar.
- Yusuf, F., & Rahayan, R. (2018). Sistem Monitoring Rasio Elektrifikasi Di PT PLN (Persero) Wilayah Sulselbar Berbasis Web. *Jurnal Insypro: Information System and Processing*, 3(1), 1-10.
- Zhang, T., Liu, Y., Zhong, S., & Zhang, L. (2020). AOPs-based remediation of petroleum hydrocarbons-contaminated soils: Efficiency, influencing factors and environmental impacts. *Chemosphere*, 246, 125726. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125726>