

PAPER NAME

PaperFullSantek4DUlubeluF.pdf

AUTHOR

Muh Sarkowi

WORD COUNT

1881 Words

CHARACTER COUNT

11766 Characters

PAGE COUNT

9 Pages

FILE SIZE

1.4MB

SUBMISSION DATE

May 2, 2023 8:17 AM GMT+7

REPORT DATE

May 2, 2023 8:17 AM GMT+7**● 17% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 15% Internet database
- 5% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 5% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material

ANALISA ANOMALI 4D MICROGRAVITY DAERAH PANASBUMI ULUBELU LAMPUNG PERIODE 2010 - 2013

Muh Sarkowi

Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung,
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, 35245.
Surel: sarkov323@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan pengukuran gayaberat mikro secara berulang di daerah panas bumi Ulubelu sebanyak tiga kali yaitu Januari 2010, Juli 2012 dan September 2013 dengan tujuan untuk mengetahui dinamika fluida di bawah permukaan. Pengukuran gayaberat mikro digunakan gravimeter Scintrex Autograv CG-5 dengan ketelitian 1 mGal. Anomali 4D microgravity merupakan selisih nilai gayaberat observasi pengukuran periode 1 dengan periode berikutnya. Hasil pengolahan data 4D microgravity periode Juli 2012 – Januari 2010 mempunyai nilai dari -30 \square Gal sampai + 40 \square Gal dengan anomali rendah berada di bagian Timur daerah penelitian, sedangkan anomali tinggi berada di bagian Barat dan Selatan daerah penelitian. Kontur anomali mempunyai pola melebar yang menunjukkan bahwa perubahan dinamika fluida terjadi pada daerah yang dangkal bukan dari bagian dalam (reservoir). Hal ini karena pada periode tersebut belum terjadi proses produksi steam dan brine dari sumur produksi panasbumi.

Anomali 4D microgravity periode September 2013 – Juli 2013 mempunyai nilai dari -15 \square Gal sampai +20 \square Gal. Anomali rendah berada pada bagian tengah daerah penelitian sesuai dengan keberadaan sumur produksi di daerah tersebut. Anomali ini kemungkinan disebabkan oleh proses produksi steam dan brine dari sumur produksi yang ada pada daerah tersebut, hal ini karena pada periode tersebut proses produksi steam dan brine telah dilakukan. Proses produksi steam dan brine menyebabkan terjadinya pengurangan fluida sehingga menyebabkan penurunan nilai gayaberat di daerah tersebut. Sedangkan anomali tinggi berada di bagian Barat dan Timur daerah penelitian serta pada dua buah cluster sumur injeksi yaitu : UBL 23, UBL 18 dan UBL 21 – UBL17. Anomali positif ini kemungkinan disebabkan oleh adanya proses injeksi brine di kedua sumur tersebut dan kemungkinan juga karena adanya proses recharge di daerah tersebut.

Kata Kunci: anomali 4D microgravity, panas bumi, ulubelu

PENDAHULUAN

4D microgravity merupakan pengembangan dari metode gayaberat dengan dimensi keempatnya adalah waktu. Metode ini relatif baru yang berkembang sesuai dengan perkembangan ketelitian peralatan gravimeter yang saat ini mencapai ketelitian 0,001 μ Gal Prinsip dari metode 4D microgravity adalah pengukuran gayaberat secara berulang menggunakan gravimeter yang teliti. Perubahan nilai 4D microgravity di

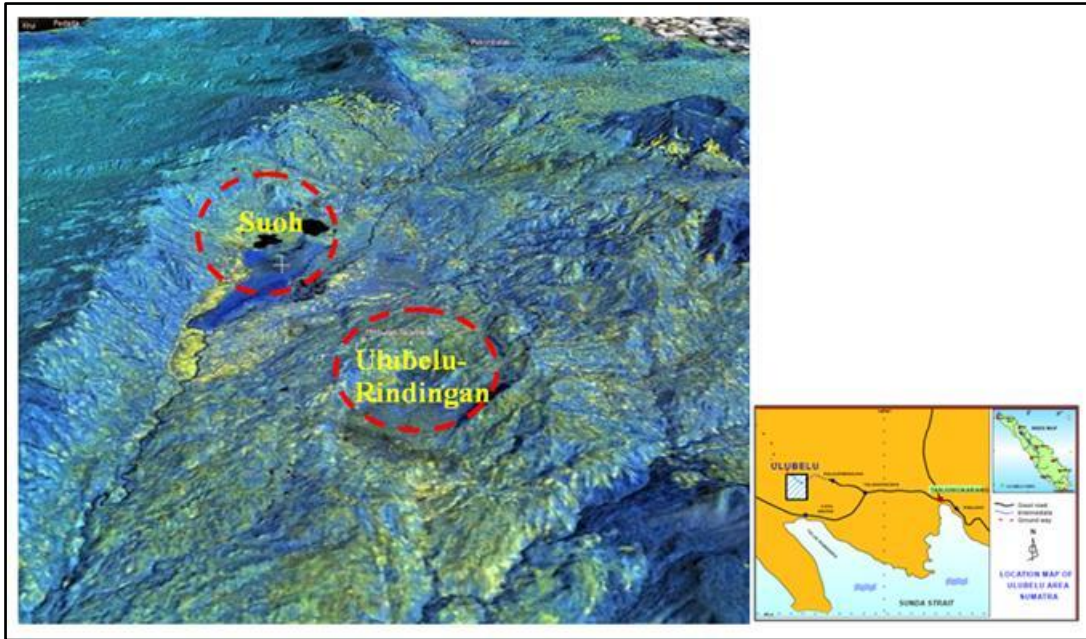
suatu titik dapat disebabkan oleh: perubahan fluida bawah permukaan, perubahan tinggi titik amat, dan adanya perubahan topografi di sekitar titik amat. Proses produksi uap (pengurangan massa) pada reservoir panasbumi menyebabkan terjadinya penurunan respon microgravity yang terukur di permukaan demikian pula sebaliknya penambahan fluida menyebabkan kenaikan respon microgravity. Dari pengukuran microgravity secara berulang maka dapat diketahui daerah yang memiliki anomali positif, anomali negatif. Dengan melakukan pemodelan dan interpretasi anomali 4D microgravity baik dengan metode inversi maupun forward modelling akan dapat diketahui dinamika fluida (uap dan air) dan sifat-sifat dari reservoir panas bumi.

Produksi uap pada reservoir panas bumi melalui sumur-sumur produksi harus dipantau dengan baik agar produksi uap melalui sumur produksi dapat bertahan lama. Apabila jumlah fluida pada reservoir panas bumi berkurang harus dilakukan injeksi pada daerah yang mengalami defisit fluida dan sebaliknya pada daerah yang mengalami penambahan fluida disarankan untuk diproduksi. Untuk pemantauan reservoir panas bumi pada penelitian ini akan diterapkan metode 4D microgravity. Proses produksi uap (pengurangan massa) pada reservoir panasbumi menyebabkan terjadinya perubahan respon microgravity yang terukur di permukaan. Dari pengukuran microgravity secara berulang maka dapat diketahui dinamika fluida dan sifat-sifat dari reservoir panas bumi.

METODE

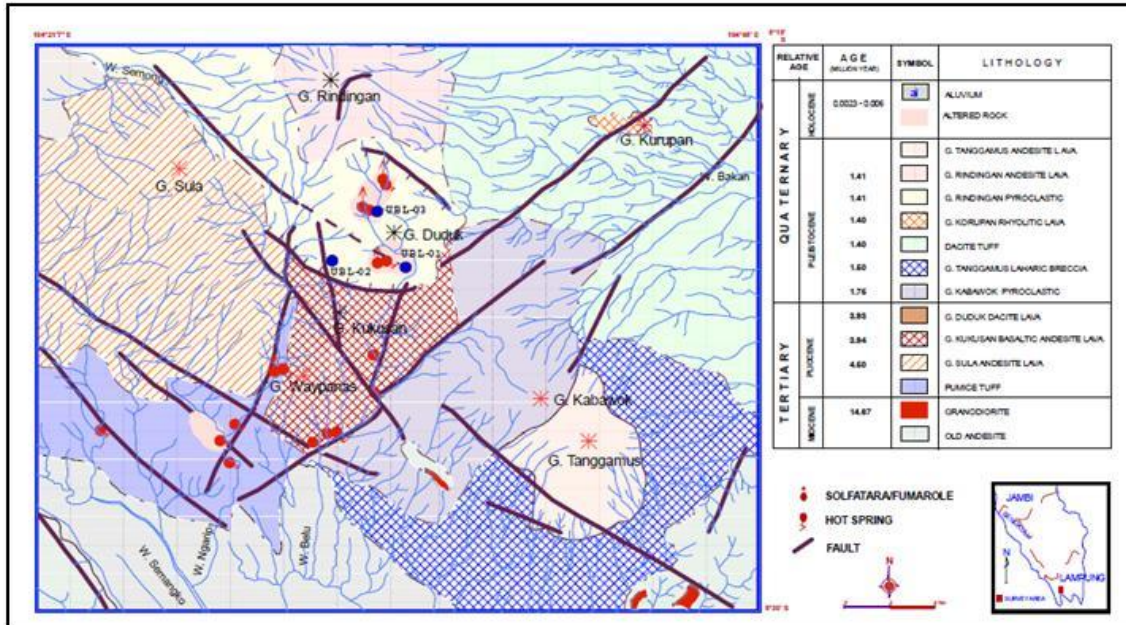
Lokasi dan Geologi Daerah Penelitian

Daerah prospek panasbumi Ulubelu terletak di daerah Ulubelu - Tanggamus Lampung sekitar 90 km dari kota propinsi Lampung. Daerah ini terletak di ujung selatan jalur sesar Semangko (**Gambar 1**) dan berada pada topografi curam dengan ketinggian antara 300 sampai 1600 m yang dikelilingi oleh gunung Kurupan, Kabawok, Sula dan Kukusan. Prospek panasbumi Ulubelu telah dikembangkan oleh PT Pertamina Geothermal Indonesia sejak tahun 1990 dengan melakukan beberapa kegiatan eksplorasi geologi, geofisika dan geokimia untuk mengetahui propek dari panasbumi tersebut. Dari hasil studi eksplorasi menghasilkan potensi panasbumi Ulubelu mencapai 330 Mwe. PT Pertamina Geothermaol Energi pada bulan Agustus 2012 telah berhasil memanfaatkan potensi panasbumi Ulubelu lampung menjadi listrik sebesar 55 Mwe dan pada bulan Oktober 2012 menjadi 110 Mwe.



Gambar 1 Photo udara lokasi penelitian daerah prospek panasbumi Ulubelu – Tanggamus Lampung

Manifestasi termal permukaan di lapangan panasbumi Ulubelu terdiri dari fumarol-fumarol, mata air panas, telaga dan air panas. Fumarol muncul di lokasi yang lebih atas yaitu di bagian tengah area. Fumarol ini muncul di antara desa Muaradua, Pagaralam dan gunung Duduk. Mata air panas alkali chloride hadir di tempat yang lebih rendah, dari 400-700 meter, yaitu dibagian selatan. Semua ini tersebar di sekitar aliran sungai Ulubelu dan menyebar ke arah baratdaya bagian selatan gunung Kukusan. Telaga Ulubelu terletak di bagian tengah lokasi prospek panasbum pada ketinggian 700 m dan berada di antara gunung Duduk dan gunung Rindingan (Gambar 2). Geologi daerah Ulubelu dipengaruhi oleh sistem sesar Sumatera berarah NW-SE.



Gambar 2.. Peta geologi daerah prospek panasbumi Ulubelu (M. Masdjuk, 1990).

Metode Penelitian

a. Anomali 4D Microgravity

Anomali ⁷ gayaberat-mikro antar waktu merupakan selisih nilai pengukuran gayaberat tiap periode pengukuran. Perubahan nilai gayaberat pada tiap periode pengukuran dapat disebabkan oleh dua macam, yaitu: perubahan densitas dibawah permukaan dan ¹² perubahan ketinggian titik amat. Jika diasumsikan tidak ada perubahan ketinggian titik pengukuran maka perubahan nilai gayaberat hanya disebabkan oleh adanya perubahan densitas di bawah permukaan. Anomali 4D microgravity yang hanya disebabkan oleh perubahan densitas bawah permukaan diberikan oleh persamaan:

$$\Delta g(x, y, z, \Delta t) = g_{obs(2)} - g_{obs(1)} \quad (1)$$

$g_{obs(1)}$: gayaberat observasi pengukuran periode pertama,

$g_{obs(2)}$: gayaberat observasi pengukuran periode kedua,

⁷ $\Delta g(x,y,z,\Delta t)$: anomali gayaberat-mikro antar waktu

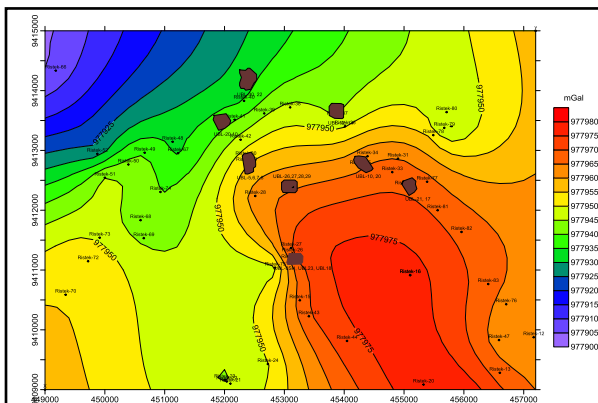
Dari persamaan 1 di atas menunjukkan bahwa anomali positif menunjukkan adanya peningkatan densitas (penambahan fluida) di bawah permukaan, sedangkan anomali negatif menunjukkan adanya pengurangan densitas (pengurangan fluida) di bawah permukaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

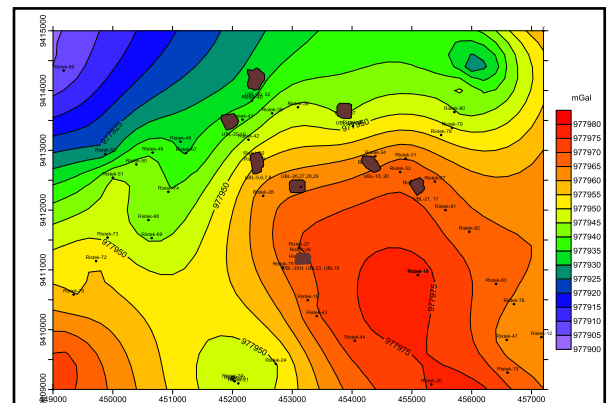
a. Gayaberat Observasi

Gayaberat observasi menunjukkan nilai percepatan gayaberat pada setiap titik pengukuran. Nilai gayaberat observasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : posisi dan ketinggian titik amat, struktur dan densitas bawah permukaan. Pada umumnya nilai percepatan gayaberat berbanding terbalik dengan topografi, daerah rendah akan mempunyai nilai gayaberat observasi tinggi dan sebaliknya. Secara umum daerah Utara di sekitar gunung Rindingan mempunyai gayaberat observasi rendah, daerah Baratdaya mempunyai gayaberat observasi tinggi. Gayaberat observasi hasil pengukuran periode Januari 2010, Juli 2012 dan September 2013

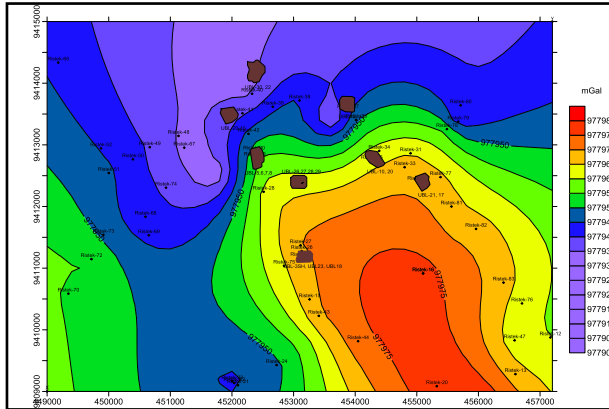
5 ditunjukkan pada **Gambar 3**, **Gambar 4**, dan **Gambar 5**.



Gambar 3. Peta gayaberat observasi daerah Ulubelu pengukuran Januari 2010



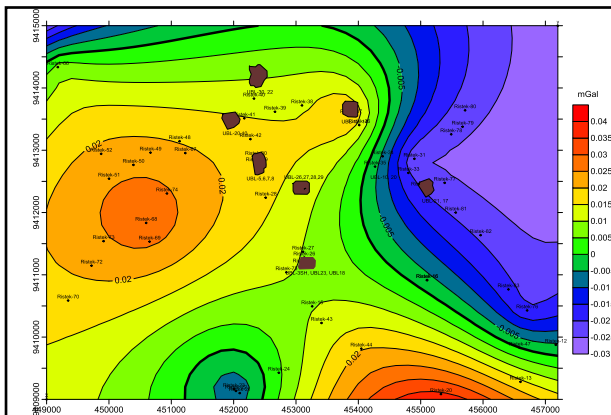
Gambar 4. Peta gayaberat observasi daerah Ulubelu pengukuran Juli 2012.



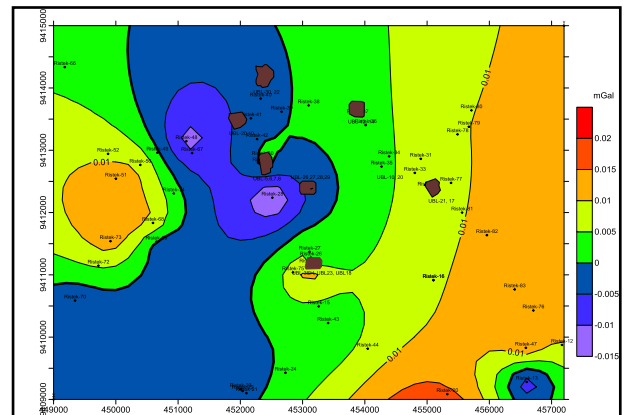
Gambar 5. Peta gayaberat observasi daerah Ulubelu pengukuran September 2013.

b. Anomali 4D Microgravity

Anomali 4D microgravity⁶ merupakan selisih nilai gayaberat observasi periode 1 dengan periode 2. Anomali 4D microgravity daerah Ulubelu periode 2010 – 2012 dan anomali 4D microgravity daerah Ulubelu periode 2012-2013,¹⁰ masing – masing ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7. Anomali 4D microgravity negatif mengindikasikan adanya pengurangan massa (fluida) pada daerah tersebut sedangkan anomali positif menunjukkan adanya penambahan fluida pada daerah tersebut.



Gambar 6. Anomali 4D microgravity daerah Ulubelu periode Januari 2010 – Juli 2012



Gambar 7. Anomali 4D microgravity daerah Ulubelu periode Juli 2012 – September 2013.

1. Peta anomali 4D Microgravity periode 2010 – 2012

Gambar 6 menunjukkan peta anomali 4D microgravity daerah Ulubelu periode 2010- 2012. Peta anomali mempunyai nilai dari -30 \square Gal sampai +40 \square Gal. Anomali rendah berada di bagian Timur daerah penelitian, sedangkan anomali tinggi berada di bagian Barat dan Selatan daerah penelitian. Kontur anomali mempunyai pola yang melebar yang menunjukkan bahwa perubahan dinamika fluida terjadi pada daerah yang dangkal bukan dari bagian dalam (reservoir). Hal ini karena pada periode tersebut belum terjadi proses produksi steam dan brine dari sumur produksi panasbumi.

2. Peta anomali 4D Microgravity periode 2012 - 2013

Gambar 7 menunjukkan peta anomali 4D microgravity daerah Ulubelu periode 2012- 2013. Peta anomali mempunyai nilai dari -15 \square Gal sampai +20 \square Gal. Anomali rendah berada pada bagian tengah daerah penelitian sesuai dengan keberadaan sumur produksi di daerah tersebut. Anomali ini kemungkinan disebabkan oleh proses produksi steam dan brine dari sumur produksi yang ada pada daerah tersebut, hal ini karena pada periode tersebut proses produksi steam dan brine telah dilakukan. Proses produksi steam dan brine menyebabkan terjadinya pengurangan fluida sehingga menyebabkan penurunan nilai gayaberat di daerah tersebut.

Anomali tinggi berada di bagian Barat dan Timur daerah penelitian serta pada dua buah cluster sumur injeksi yaitu : UBL 23, UBL 18 dan UBL 21 – UBL17. Anomali positif ini kemungkinan disebabkan oleh adanya proses injeksi brine di kedua sumur tersebut dan kemungkinan juga karena adanya proses recharge di daerah tersebut.

KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran gayaberat mikro dan pengolahan data 4D microgravity di daerah Ulubelu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Data gayaberat observasi mempunyai kualitas yang baik yang ditunjukkan oleh adanya korelasi yang berlawanan dengan peta topografi di daerah tersebut.
- Anomali 4D microgravity periode Juli 2012 – Januari 2010 mempunyai nilai dari -30 \square Gal sampai + 40 \square Gal, anomali rendah berada di bagian Timur

- daerah penelitian dengan pola kontur melebar yang menunjukkan bahwa perubahan dinamika fluida terjadi pada daerah yang dangkal bukan dari bagian dalam (reservoir).
- c. Anomali 4D microgravity periode September 2013 – Juli 2013 mempunyai nilai dari $-15 \text{ } \mu\text{Gal}$ sampai $+20 \text{ } \mu\text{Gal}$, anomali rendah berada pada bagian tengah daerah penelitian sesuai dengan keberadaan sumur produksi di daerah tersebut. Anomali ini kemungkinan disebabkan oleh proses produksi steam dan brine dari sumur produksi yang ada pada daerah tersebut. Sedangkan anomali tinggi berada di bagian Barat dan Timur daerah penelitian yaitu pada dua buah cluster sumur injeksi yaitu : UBL 23, UBL 18 dan UBL 21 – UBL17. Anomali positif ini kemungkinan disebabkan oleh adanya proses injeksi brine di kedua sumur tersebut dan kemungkinan juga karena adanya proses recharge di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andres, R.B.S and J.R. Pedersen ,1983. Monitoring the Bulalo geothermal reservoir, Philipines, using precession gravity data. *Geothermics*, 22
- Akasaka, C and Nakanishi, S, 2000. Correction of Background gravity change due to precipitation ; oguni geothermal Field, Japan. *Proceeding World Geothermal Congress, Kyushu – Tohuku, Japan.*
- Hare, J.L, Ferguson, J.F, Aiken, C.L.V, and Brady, J.L, 1999. The 4-D microgravity method for waterflood surveillane: A model study for the Prudhoe Bay reservoir, Alaska. *Geophysics*, Vol. 64 No. 1 (January-February 1999)
- Kadir W.G.A., Santoso D., dan Sarkowi M (2004) : Time Lapse Vertical Gradient Microgravity Measurement for Subsurface Mass Change and Vertical Ground Movement (Subsidence) Identification, Case Study: Semarang Alluvial Plain, Central Java, Indonesia. *Proceedings of The 7th SEGJ International Symposium, Sendai-Japan 24-26 Nopember 2004* p.421-426
- Santoso D., Kadir WGA., dan Sarkowi M., Adriansyah, Waluyo (2004) : Time-Lapse Microgravity Study for Reinjection Water Monitoring of Talang Jimar Field. *Proceedings of The 7th SEDJ International Symposium, Sendai-Japan 24-26 Nopember 2004* p.497-502.
- Sarkowi M., Kadir W.G.A., dan Santoso, D (2005) : Strategy of 4D Microgravity Survey for the Monitoring of Fluid Dynamics in Subsurface. *Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005*



Sarkowi M., (2010): Identifikasi Struktur Daerah Panasbumi Ulubelu Berdasarkan Analisa Data SVD Anomali Bouguer. *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol.1 16, No.2, Hal: 111-118, Agustus 2010.

Torge, W. (1989) : *Gravimetry*. Walter de Gruyter Berlin – New York,.

● 17% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 15% Internet database
- Crossref database
- 5% Submitted Works database
- 5% Publications database
- Crossref Posted Content database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	issuu.com Internet	3%
2	prosidingsemnasmipadanaplikasinya16-17nov2009.000webhostapp... Internet	3%
3	jurnal.untan.ac.id Internet	2%
4	Sriwijaya University on 2017-11-17 Submitted works	1%
5	ejournal.undip.ac.id Internet	1%
6	docshare.tips Internet	1%
7	media.neliti.com Internet	1%
8	Muhammad Nur Ahsan Zakir, Jamhir Safani, Al Rubaiyn. "Interpretasi S... Crossref	<1%

9	jurnal.ugm.ac.id Internet	<1%
10	jurnal.usu.ac.id Internet	<1%
11	ejurnal.undana.ac.id Internet	<1%
12	jurnal.unej.ac.id Internet	<1%
13	jurnal.uns.ac.id Internet	<1%
14	lib.unnes.ac.id Internet	<1%
15	repository.unikama.ac.id Internet	<1%