

KONTROL SESAR TERHADAP POLA SEBARAN URAT KUARSA DAN MINERALISASI EMAS DAERAH KUTAWARINGIN, JAWA BARAT

J. Wahyudiono*), C. Idham Abdullah**), dan H.Z. Abidin*)

*) Pusat Survei Geologi,
Jln. Diponegoro no. 57 Bandung - 40122

**) Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10 Bandung

Sari

Lokasi penelitian terletak di daerah Kutawaringin, sekitar 3,5 kilometer dari Kota Soreang, Kecamatan Soreang, Kabupaten Bandung. Tujuan penelitian adalah untuk menunjukkan adanya kontrol sesar pada daerah penelitian yang mempengaruhi pola sebaran urat kuarsa dan mineralisasi emas epitermal. Metodologi dalam penelitian diawali dengan pengumpulan data. Data awal ini kemudian dikompilasi untuk menentukan tahap penelitian berikutnya. Penelitian struktur meliputi struktur makroskopis dan mesoskopis. Hasil dari analisis struktur sesar berupa peta struktur geologi, peta kedudukan tegasan utama dan peta evolusi sesar yang selanjutnya menjadi dasar dalam pembuatan peta zona bukaan mineralisasi. Dari penelitian struktur geologi dapat ditentukan bahwa sesar mengontrol arah berarah barat-timur bertindak sebagai kontrol struktur utama naiknya batuan terobosan andesit dan dasit yang membawa sumber panas dan mineral logam. Sesar normal berarah barat-laut-tenggara membatasi zona bukaan mineral. Sebaran urat kuarsa terutama di sepanjang zona bukaan. Kedudukan umum urat kuarsa adalah $U 143^{\circ}T/78^{\circ}$.

Kata kunci : struktur, zona bukaan, zona ubahan, mineralisasi, epitermal, Kutawaringin

Abstract

The study area is located in Kutawaringin village, about 3.5 kilometers from Soreang city, the capital of Soreang district, Bandung regency. The purpose of this research is to show fault control on the research area that influence the distribution pattern of quartz veins and epithermal gold mineralization. Methodology in this research is initiated by literatur study. All data are compiled as overlaying maps to determine next step activities. Structural observations include macroscopic and mesoscopic. Results of the analyses are in form of structural geological map, main principal stresses distributions map and fault evolution map that could be valuable to develop a dilational zone map of the area. Structural geology investigation suggests that the main controls of the emplacement of andesit and dacite intrusive rocks as hydrothermal and metal minerals source are east-west trending dextral fault. Northwest-southeast trending normal fault are structural corridors along dilational zone. Quartz veins is distributed along dilational zone. The general trend of quartz veins is $N 143^{\circ}E/78^{\circ}$, relatively parallel to the dilational zone.

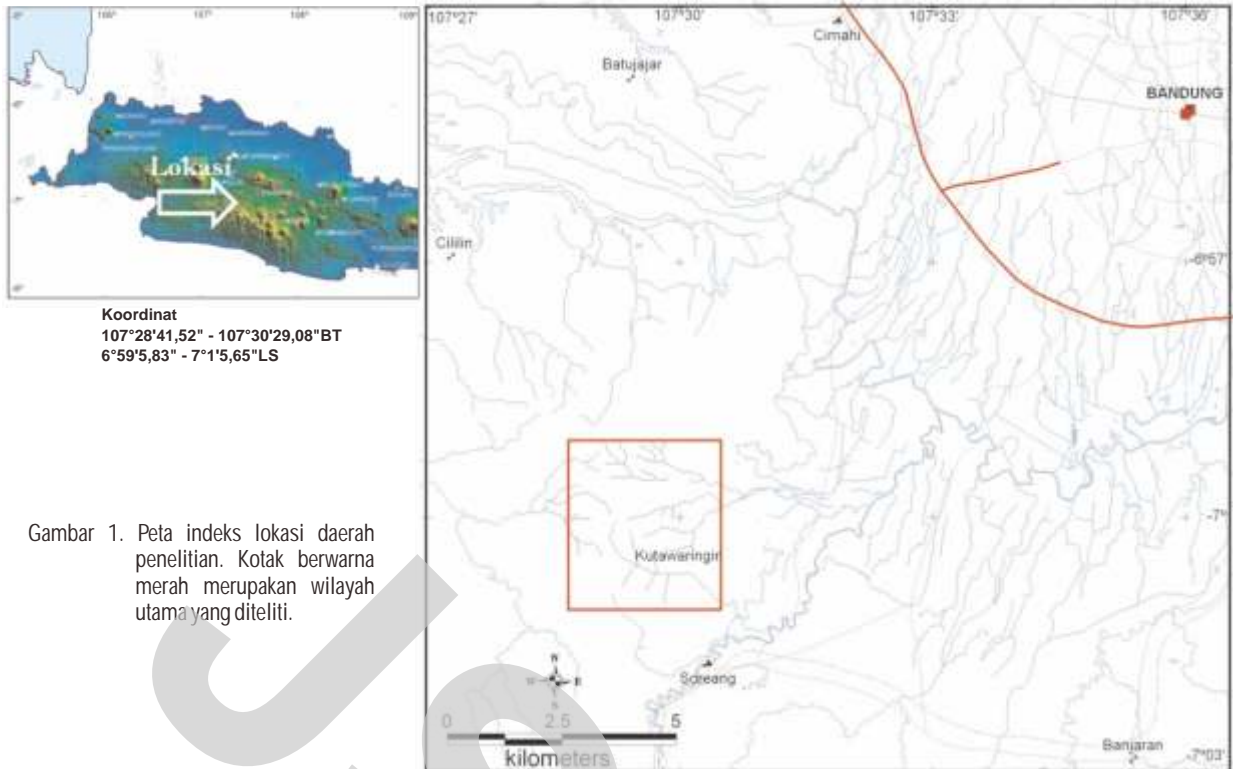
Keywords : structures, dilational zone, alteration zone, mineralization, epithermal, Kutawaringin

Pendahuluan

Keberadaan potensi endapan emas di daerah Bojonglaja, Kecamatan Kutawaringin telah diketahui oleh Belanda sejak ratusan tahun lalu. Beberapa lubang galian (adit) telah dibuat oleh mereka untuk mengetahui keberadaan dan kadar emas. Keberadaan emas di sana juga dilaporkan oleh Ismail Usna, seorang ahli geologi dari pemerintah Indonesia pada tahun 1961.

Lokasi endapan emas terdapat di desa Kutawaringin, sekitar 3,5 kilometer dari Soreang, Kabupaten Bandung (Gambar 1).

Prospek emas di daerah Kutawaringin ini belum pernah dilakukan penelitian struktur geologi secara rinci. Penelitian ini diharapkan bisa menunjukkan adanya kontrol sesar pada daerah penelitian yang mempengaruhi pola sebaran urat kuarsa dan mineralisasi emas epitermal. Lebih jauh lagi, hasil penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan untuk pengembangan pada eksplorasi tahap berikutnya dan sebagai panduan eksplorasi bagi wilayah lain dengan latar belakang geologi yang sejenis.



Gambar 1. Peta indeks lokasi daerah penelitian. Kotak berwarna merah merupakan wilayah utama yang diteliti.

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data sekunder. Data ini adalah hasil penelitian terdahulu baik yang terbit maupun tidak terbit. Data yang diperlukan terutama berupa peta geologi, peta gayaberat, peta geokimia, peta mineralisasi dan publikasi regional lainnya. Data yang telah terkumpul kemudian disatukan menjadi peta tumpang-tindih (*overlay*).

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data primer. Pengumpulan data primer dimulai dengan analisis citra Landsat dan peta topografi. Dari analisis ini dihasilkan tafsiran kelurusan-kelurusan baik berupa sesar maupun kekar. Peta kelurusan sesar dan kekar makroskopis ini digunakan sebagai panduan dalam pengambilan data di lapangan.

Data struktur makroskopis dan mesoskopis digunakan untuk analisis sesar. Setelah sesar dianalisis akan diperoleh kedudukan sesar berupa jurus dan kemiringan bidang sesar, *net slip*, kedudukan tegasan utama, kedudukan tegasan utama terputar, tegasan gerus dan kedudukan struktur penyerta. Dari kedudukan sesar akan diperoleh klasifikasi sesar baik secara deskriptif-geometri maupun klasifikasi secara genetika-kinematika (Anderson, 1951).

Gabungan antara kedudukan sesar, klasifikasi sesar dan peta tumpang-tindih (*overlay*) digunakan sebagai dasar pembuatan peta evolusi sesar. Tahap berikutnya adalah pembuatan peta kedudukan tegasan utama dan peta zona bukaan. Hasil akhir dari penelitian ini berupa sintesis geologi yang merupakan rangkuman dari kondisi geologi, struktur, geokimia dan mineralisasi daerah penelitian.

Conto batuan yang diperoleh dari lapangan dianalisis di laboratorium Pusat Survei Geologi untuk mineral ubahan (ASD), petrografi, mineragrafi dan geokimia tanah. Sebagian conto tanah diperoleh dari data penelitian Purba (1998), sedangkan hasil analisis XRD diperoleh dari data penelitian Hawke (1996), Leach, drr. (1997) dan Tampubolon (2001).

Geologi

Tektonik Regional

Dalam Pulunggono dan Martodjyo (1989), disebutkan bahwa secara regional struktur geologi Pulau Jawa dibagi menjadi 3 arah utama, yaitu : pertama, Arah Meratus yang berupa sesar mengiri dengan jurus timurlaut – baratdaya. Arah ini mengikuti pola busur berumur Kapur yang menerus

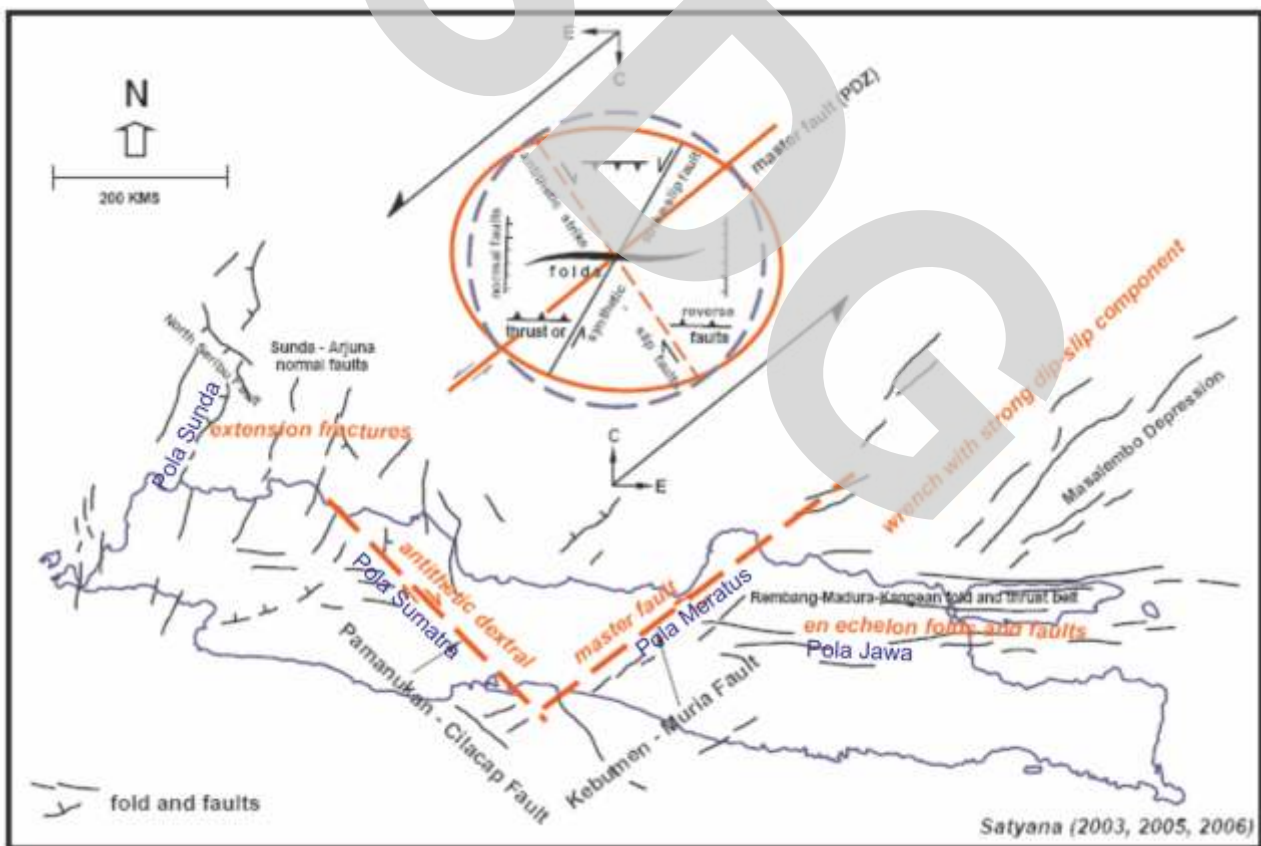
ke Pegunungan Meratus di Kalimantan. Kedua, Pola Sunda yang berupa sesar-sesar normal berarah utara-selatan, terutama di lepas Pantai Utara Jawa (Gambar 2). Ketiga, Pola Jawa yang umumnya berupa sesar-sesar naik berarah barat-timur. Satyana (2006) menambahkan kehadiran Arah Sumatra, berupa sesar mengangan dengan jurus baratlaut-tenggara. Arah ini memiliki kesejajaran dengan arah memanjang Pegunungan Bukit Barisan di Sumatra. Sedangkan menurut Sribudiyani dr. (2003) struktur bawah permukaan di Pulau Jawa bagian timur mempunyai arah umum timurlaut – baratdaya dengan nilai tengah U 8°T, sedangkan Pulau Jawa bagian tengah berarah umum timur timurlaut – barat baratdaya dengan nilai tengah U 58°T, dan Pulau Jawa bagian barat berarah umum utara timurlaut – selatan baratdaya dengan nilai tengah U 39°T dan baratlaut – tenggara.

Default Paragraph Font;Sedangkan struktur permukaan di Pulau Jawa bagian timur mempunyai

arah umum timurlaut – baratdaya dengan nilai tengah U 62°T, barat – timur dan barat baratlaut – timur tenggara, sedangkan Pulau Jawa bagian tengah berarah umum baratlaut – tenggara dengan nilai tengah U 112°T, utara timurlaut – selatan baratdaya, serta timur timurlaut – barat baratdaya dan Pulau Jawa bagian barat berarah umum utara – selatan, timurlaut - baratdaya dengan nilai tengah U 59°T serta baratlaut – tenggara (Sribudiyani dr., 2003).

Geologi Daerah Penelitian

Pemetaan geologi rinci dengan skala 1:10.000 telah dilakukan oleh Tampubolon pada tahun 2001 dan menghasilkan pembagian litologi secara lebih terinci. Menurut Tampubolon (2001), satuan batuan yang paling dominan di daerah penelitian adalah breksi vulkanik dan batuan andesitik sampai basaltik terutama di luar daerah mineralisasi emas (Gambar 3).



Gambar 2. Analisis Struktur Pulau Jawa menggunakan kinematika elipsoid keterikan (*strain ellipsoid*) (Satyana, 2006).

Adapun pembagian selengkapnya adalah sebagai berikut :

Batuan andesit dan dasit

Batuan terobosan dangkal berkomposisi andesit dan dasit tersebar terutama pada topografi yang tinggi. Satuan andesit hornblende porfiri (Pb) penyebarannya meliputi Gunung Aul, Gunung Singa dan Bukit Sintalangu. Satuan andesit porfiri (Pa) tersebar di sekitar Bukit Rancabegut dan Bukit Cabe. Sedangkan satuan dasit porfiri (Pa) tersebar di sekitar Gunung Tumpeng dan Gunung Kutamajangkar (Gambar 3). Menurut peta geologi yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, batuan tersebut berumur Pliosen.

Aliran Lava

Aliran lava tersingkap baik di sebelah barat Gunung Singa (Gambar 3). Satuan batuan ini (Tpi) berkomposisi andesitik-basaltik yang ditandai oleh hadirnya fenokris feldspar dan sedikit piroksen yang tertanam dalam masadasar feldspar.

Breksi vulkanik

Breksi vulkanik (Tmb) tersebar terutama di sebelah barat dan timur daerah penelitian. Satuan ini terutama tersusun oleh fragmen andesit dan tuf bersama dengan produk abu vulkanik. Breksi vulkanik didominasi oleh fragmen andesit dengan sedikit fragmen tufan. Fragmen andesit terutama tersebar di Sungai Cinangka dan Sungai Sinday. Di kedua sungai tersebut dan di sebagian besar Bukit Menyan satuan ini berubah menjadi kaolinit atau mineral lempung. Breksi vulkanik yang tersusun atas fragmen tufan tersebar di sebelah barat Bukit Cabe, selatan Sungai Cikadu dan utara Sungai Cinangka (Gambar 3).

Aluvium

Aluvium (Ql) terutama tersusun oleh bahan rombakan dari bukit-bukit di sekitarnya. Bahan rombakan ini berupa batuan vulkanik. Satuan ini tersebar terutama di lembah-lembah sungai dan pada topografi rendah (Gambar 3).

Hasil dan Analisis

Analisis struktur geologi dilakukan pada skala makroskopis dan mesoskopis. Ketiga macam analisis ini mempunyai peranan yang penting dalam analisis sesar.

Analisis struktur makroskopis

Analisis makroskopis dilakukan dengan menafsirkan kelurusan pada landsat, peta topografi dan foto udara (Gambar 4). Data kelurusan kemudian diproses menjadi diagram mawar yang mencerminkan struktur geologi regional daerah penelitian (Gambar 5).

Data dari hasil pengukuran kelurusan tersebut kemudian diproses dengan perangkat lunak Rockware 2002 menjadi diagram mawar hubungan azimut terhadap frekuensi kelurusan. Kedua diagram tersebut menunjukkan adanya dominasi kelurusan kelompok A (10° - 45° UT) - (190° - 225° UT) yang diduga merupakan jejak dari sesar-sesar tua.

Analisis struktur mesoskopis

Pada analisis ini dilakukan pengamatan struktur geologi pada singkapan batuan di lapangan meliputi jurus, kemiringan, sebaran dan hubungan unsur struktur satu dengan lainnya. Struktur geologi yang diukur meliputi sesar, kekar, urat, retas dan kedudukan lapisan batuan.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan stereonet sehingga diketahui kedudukan bidang sesar, *rake*, *slip*, sudut apit antara 2 buah kekar gerus (shear joint), kedudukan tegasan utama, kedudukan tegas terputar dan *shear strain*. Hasil analisis ini berguna untuk menentukan klasifikasi sesar baik secara kinematika-genetika (Anderson, 1951) maupun klasifikasi deskriptif-geometris (Rickard, 1972). Adapun hasil analisisnya dirangkum pada Tabel 1.

Peta struktur geologi

Gabungan ketiga analisis makroskopis dan mesoskopis digambarkan sebagai peta struktur geologi (Gambar 6). Peta ini menggambarkan sebaran sesar, kedudukannya dan hubungan antara satu dengan lainnya. Adapun hasil analisis stereografi untuk masing-masing sesar ditunjukkan pada Gambar 7 dan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sesar di daerah penelitian

No	Nama Sesar	Bidang Sesar		Net Slip		Rake	S ₁		S ₂		S ₃	
		Jurus	Dip	Plunge	Arah		Plunge	Arah	Plunge	Arah	Plunge	Arah
1.	Cipetir	273	64	275	21	20	14	307	67	79	16	213
2.	Cikupa	90	54	1	90	1	16	295	54	181	32	34
3.	Cimareme	92	81	31	96	29	21	128	58	253	22	29
4.	Bentang 1	325	86	44		43	39	288	46	141	17	32
5.	Bentang 2	145	69	16	318	18	25	348	63	192	10	83
6.	Ciherang	258	53	18	64	23	1	220	48	311	43	129
7.	Cikupa 2	134	78	45	301	45	45	347	43	146	10	245
8.	Cikupa3	112	56	9	283	11	25	313	54	182	24	54
9.	Cikupa 4	80	38	30	129	55	3	140	22	232	69	43
10.	Cipetir 2	244	86	63	56	62	48	7	26	245	31	138
11.	Cipetir 3	30	32	19	63	38	45	44	25	162	35	270
12.	Utara 1	7	56	6	10	6	21	344	56	107	25	242
13.	Utara 2	355	72	356	5	5	13	326	71	97	14	232

No	Nama Sesar	S ₁		S ₂		S ₃		2F	(Anderson, 1951)	(Rickard, 1972)
		Plunge	Arah	Plunge	Arah	Plunge	Arah			
1.	Cipetir	21	265	67	79	2	174	42	Dextral fault	Right rellerse slip fault
2.	Cikupa	13	289	54	181	33	26	89	Dextral fault	Right rellerse slip fault
3.	Cimareme	32	72	58	253	3	164	81	Sinistral fault	Left rellerse slip fault
4.	Bentang 1	42	298	46	141	11	39	44	Sinistral fault	Left rellerse slip fault
5.	Bentang 2	20	327	63	192	18	64	60	Dextral fault	Right lag slip fault
6.	Ciherang	11	210	48	311	40	111	81	Sinistral fault	Left lag slip fault
7.	Cikupa 2	318	47	43	146	3	50	69	Normal faults	Rifht normal fault
8.	Cikupa 3	13	289	54	182	32	27	88	Dextral fault	Right lag slip fault
9.	Cikupa 4	2	140	22	232	68	49	67	Thrust fault	Reಲ್ಲerse right slip fault
10.	Cipetir 2	34	355	26	245	45	126	67	Normal fault	Reಲ್ಲerse left slip fault
11.	Cipetir 3	36	52	25	162	43	278	40	Thrust fault	Left normal slip fault
12.	Utara 1	34	279	56	107	4	12	60	Sinistral fault	Left normal slip fault
13.	Utara 2	-	-	-	-	-	-	5	Sinistral fault	Left normal slip fault

Kedudukan tegasan utama

Kedudukan tegasan utama sangat penting dalam menentukan evolusi struktur geologi pada sebuah wilayah. Dalam klasifikasi Anderson (1951) apabila kedudukan tegasan utama terbesar dan menengah mendatar, sedangkan kedudukan utama tegasan menengah tegak maka menghasilkan sesar manganan atau mengiri. Apabila kedudukan tegasan utama terkecil tegak maka menghasilkan sesar naik. Sebaliknya apabila tegasan utama terbesar tegak maka akan dihasilkan sesar normal.

Kedudukan umum tegasan utama terbesar di daerah Kutawaringin ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel ini menunjukkan kedudukan S₁ dan S₃ relatif datar dan S₂ relatif tegak sehingga dapat ditafsirkan sebagai sistem sesar mendatar.

Kedudukan ini kemudian diplot pada peta sebagai Peta Sebaran Kedudukan Tegasan Utama Terbesar di daerah Kutawaringin (Gambar 8).

Kedudukan urat kuarsa

Hasil pengukuran kedudukan (jurus dan kemiringan) urat kuarsa di daerah Kutawaringin ditampilkan pada Tabel 3. Data ini kemudian diproses dengan perangkat lunak Dips versi 5.1 sehingga menghasilkan kedudukan umum urat kuarsa seperti ditunjukkan pada Gambar 14. Hasil pengolahan dengan perangkat lunak ini menunjukkan kedudukan umum urat kuarsa adalah U143°T/78° (Gambar 14). Namun demikian ada juga sebagian kedudukan urat kuarsa yang berbeda yaitu U288°T/73° yang ditafsirkan sebagai hasil dari struktur geologi orde ke 2.

Zona bukaan

Struktur geologi utama Daerah Kutawaringin berupa sesar manganan berjurus barat-timur yaitu Sesar Cimareme (U92°T/81), Sesar Cipetir-1 (U92°T/81°) dan Sesar Cimereme-1 (U90°T/54°). Sesar Cimereme-1

dan Sesar Cipetir-1 membatasi 2 sesar normal yaitu Sesar Curug Bentang-1 ($U325^{\circ}T/86^{\circ}$) dan Sesar Curug Bentang-2 ($U145^{\circ}T/69^{\circ}$) (Gambar 10). Interaksi ke empat sesar ini menghasilkan zona bukaan, yang merupakan zona sebaran retas dan urat kuarsa yang membawa mineral logam. Zona bukaan primer dibatasi oleh sesar-sesar normal, retas, urat dan kekar-kekar. Zona bukaan sekunder terutama dibatasi oleh kekar-kekar dan urat.

Diskusi

Pemetaan rinci di daerah Kutawaringin telah menghasilkan peta sebaran urat kuarsa seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12. Dalam peta ini nampak bahwa sebagian besar urat kuarsa tersebar di sepanjang zona bukaan yang dibatasi oleh sesar normal Curug Bentang 1 dan Curug Bentang 2 dengan arah umum baratlaut-tenggara. Di sebelah utara, zona ini dibatasi oleh sesar mengiri Cipetir 1. Sedangkan di sebelah selatan, zona ini dibatasi oleh sesar mengiri Cimareme.

Sebaran urat kuarsa di Daerah Kutawaringin sangat erat kaitannya dengan struktur geologi di wilayah ini dan sebaran anomali emas (Au), seng Zn, tembaga (Cu), timbal (Pb) dan perak (Ag). Namun demikian, pola sebaran urat kuarsa tidak menunjukkan kesamaan dengan pola sebaran anomali arsenik (As). Secara umum sebarannya mengikurti zona bukaan yaitu terletak antara jurus Curug Bentang 1 dan Curug Bentang 2 (Gambar 13).

Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis pada penelitian ini maka dapat disimpulkan beberapa hal penting yaitu :

Struktur geologi utama Daerah Kutawaringin berupa sesar mangan berjurus barat-timur yaitu Sesar Cimareme ($U92^{\circ}T/81^{\circ}$), Sesar Cipetir-1 ($U92^{\circ}T/81^{\circ}$) dan Sesar Cikupa-1 ($U90^{\circ}T/54^{\circ}$). Sesar Cimereme-1 dan Sesar Cipetir-1 membatasi dua sesar normal

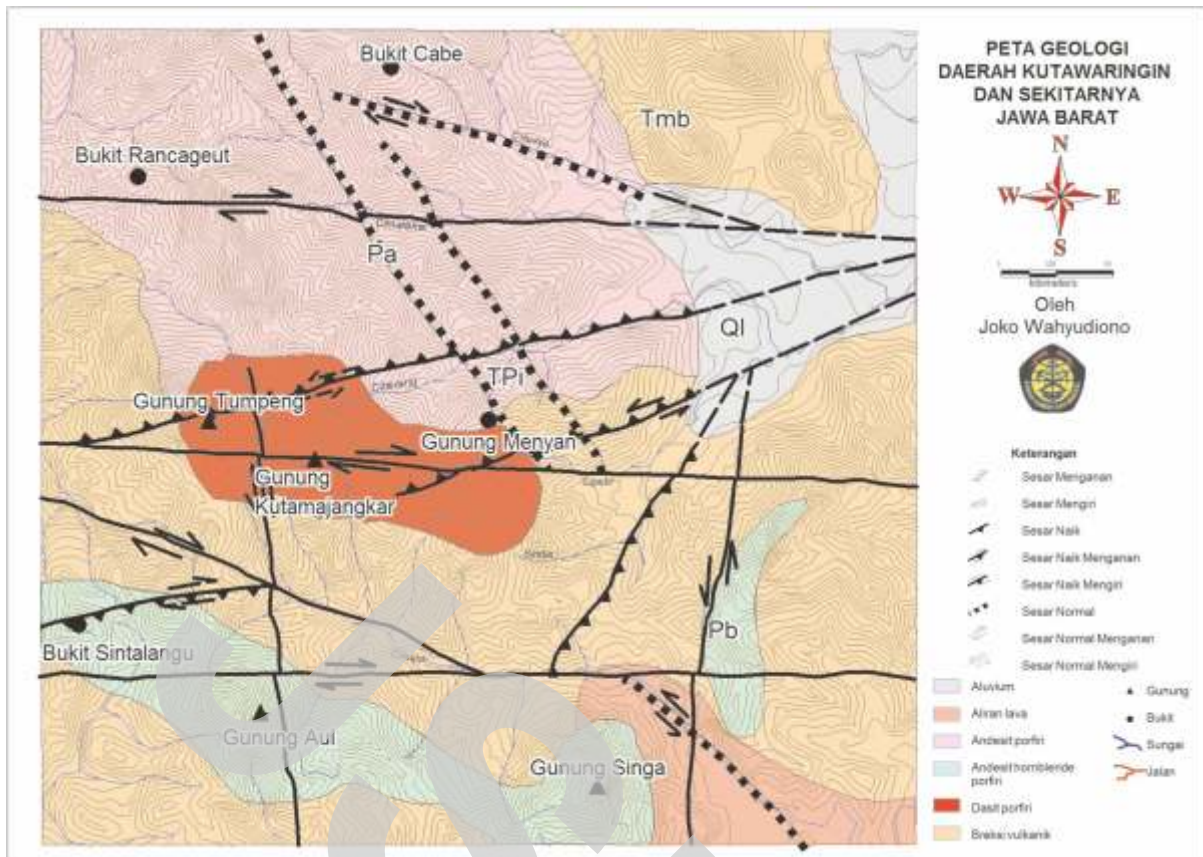
Tabel 2. Kedudukan Umum Tegasan Utama Terbesar, Menengah dan Terkecil Daerah Kutawaringin.

σ_1		σ_2		σ_3	
Penunjaman	Arah	Penunjaman	Arah	Penunjaman	Arah
23	345	56	185	22	31

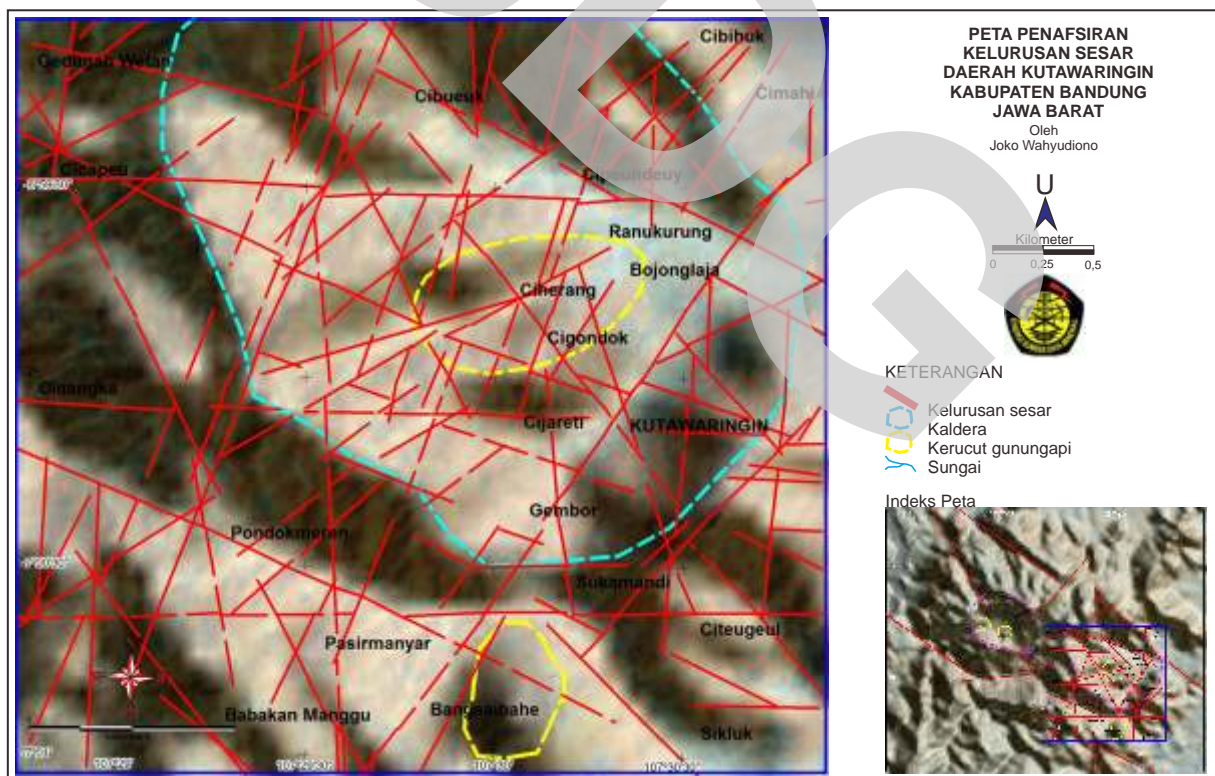
Tabel 3. Data Pengukuran Kedudukan (Jurus dan Kemiringan) Urat Kuarsa di Daerah Kutawaringin

Nomor	Jurus	Kemiringan	Nomor	Jurus	Kemiringan
1	282	79	21	152	80
2	359	80	22	162	80
3	150	79	23	293	76
4	135	79	24	293	72
5	144	79	25	338	80
6	177	80	26	252	62
7	161	80	27	161	60
8	322	75	28	159	67
9	180	65	29	107	67
10	308	55	30	142	77
11	140	80	31	178	82
12	137	75	32	253	34
13	123	80	33	253	34
14	123	70	34	233	62
15	148	70	35	128	77
16	278	70	36	71	72
17	289	70	37	150	67
18	274	69	38	225	45
19	172	45	39	218	63
20	198	64	40	227	74

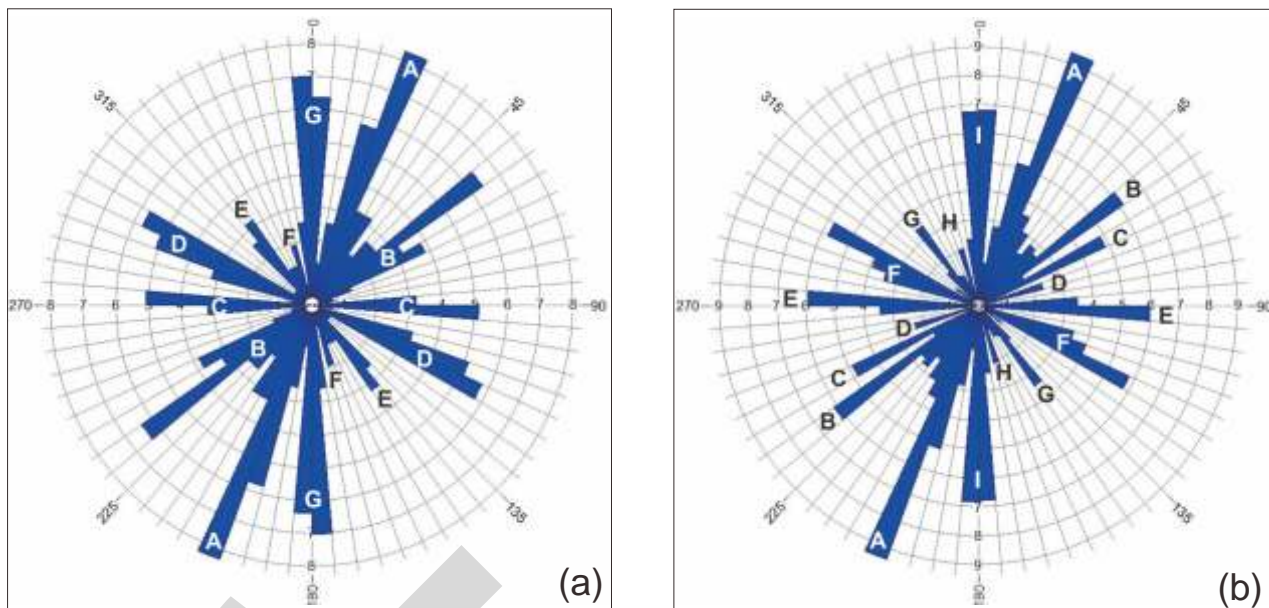
yaitu Sesar Curug Bentang-1 ($U325^{\circ}T/86^{\circ}$) dan Sesar Curug Bentang-2 ($U145^{\circ}T/69^{\circ}$). Sesar Sesar Curug Bentang-1 dan Sesar Curug Bentang-2 merupakan koridor pembatas zona bukaan primer. Zona bukaan primer dibatasi oleh sesar-sesar normal, retas, urat dan kekar-kekar. Sedangkan zona bukaan sekunder terutama dibatasi oleh kekar-kekar dan urat. Sebaran urat kuarsa di Daerah Kutawaringin sangat erat kaitannya dengan pola sesar di wilayah ini dan sebaran anomali emas (Au), seng Zn, tembaga (Cu), timbal (Pb) dan perak (Ag).



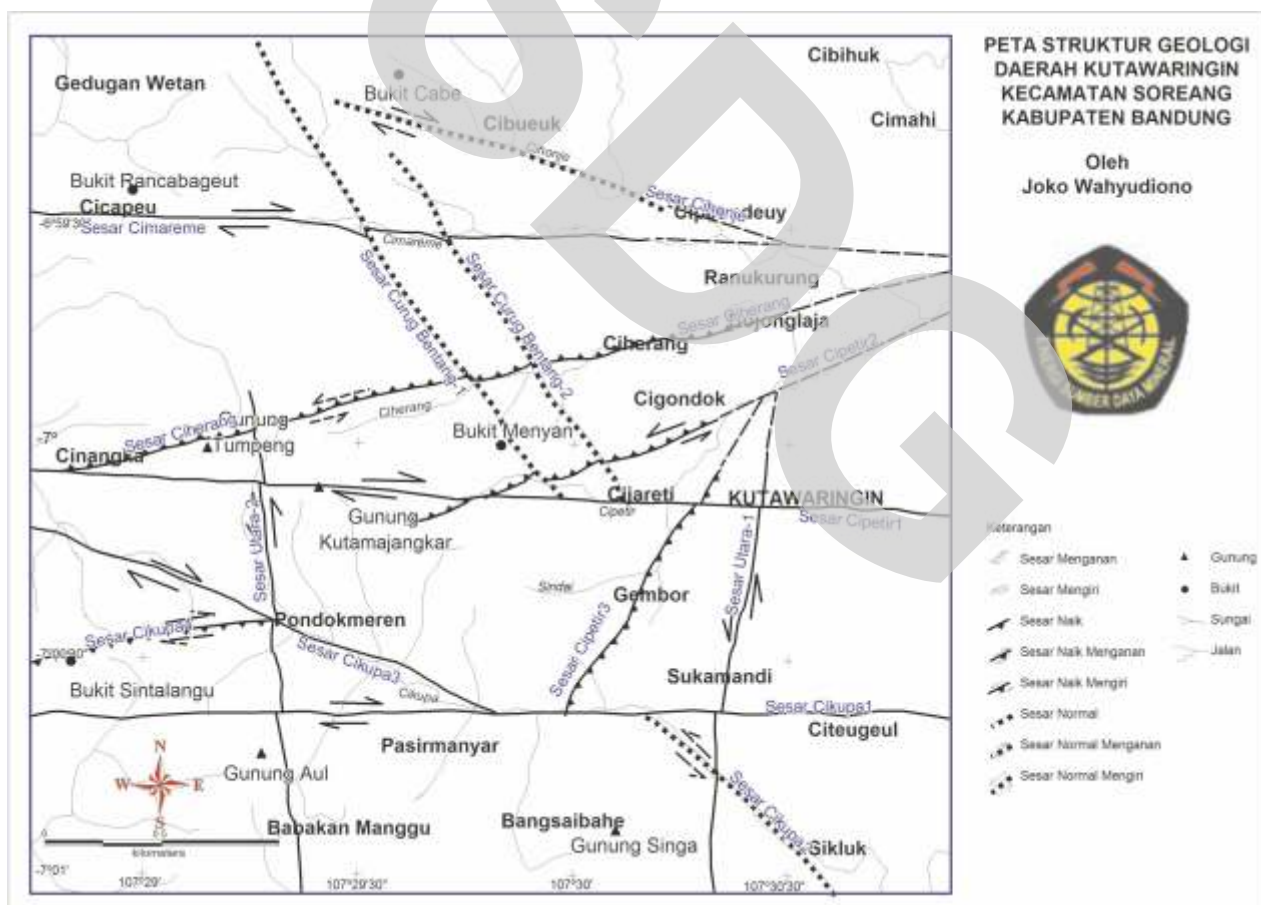
Gambar 3. Peta Geologi Daerah Kutawaringin dan sekitarnya (dimodifikasi dari Tampubolon, 2001).



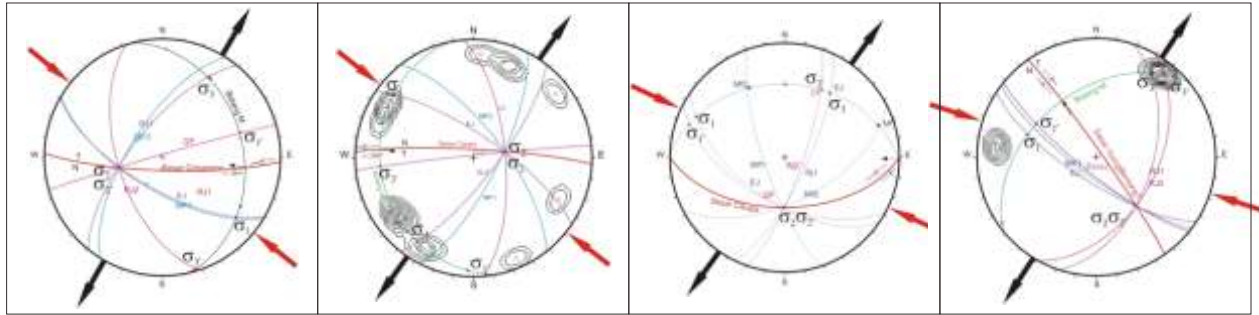
Gambar 4. Citra landsat Daerah Kutawaringin dan sekitarnya dengan tafsiran kelurusan dan "circular feature" yang diduga merupakan bekas kaldera dan kerucut gunung api.



Gambar 5. Diagram mawar hubungan antara azimuth terhadap frekuensi (a) dan azimuth terhadap jumlah panjang (b) dari kelurusan di daerah Kutawaringin, Jawa Barat.



Gambar 6 Peta struktur geologi daerah Kutawaringin dan sekitarnya, Jawa Barat.

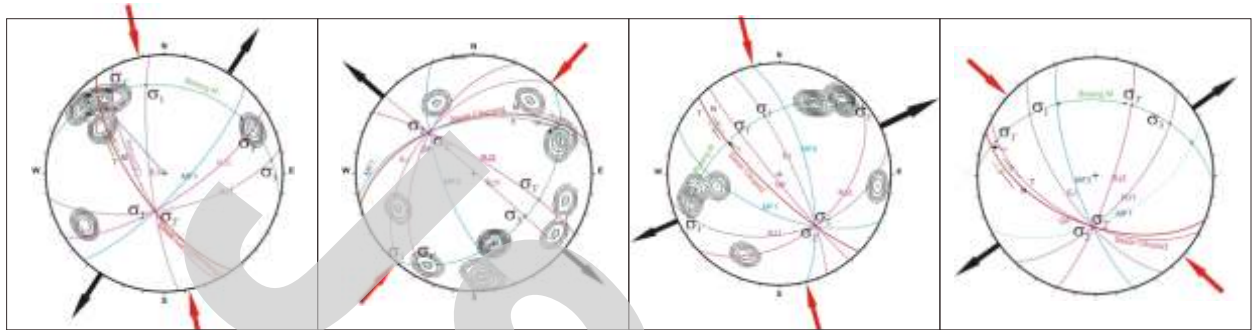


Sesar Cimareme

Sesar Cipetir -1

Sesar Cikupa -1

Sesar Curug Bentang -1

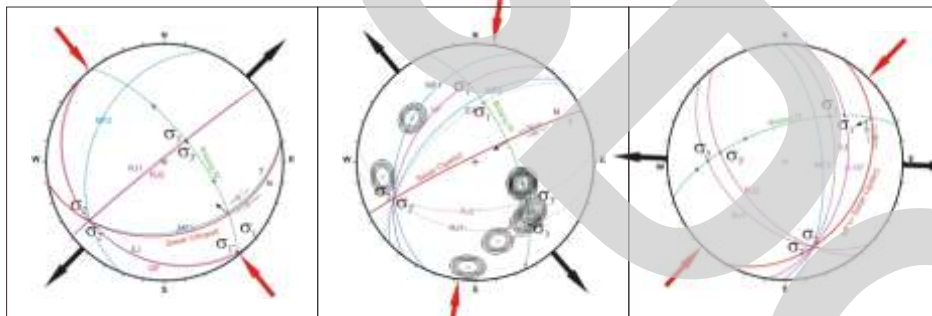


Sesar Curug Bentang -2

Sesar Ciherang

Sesar Cikupa-2

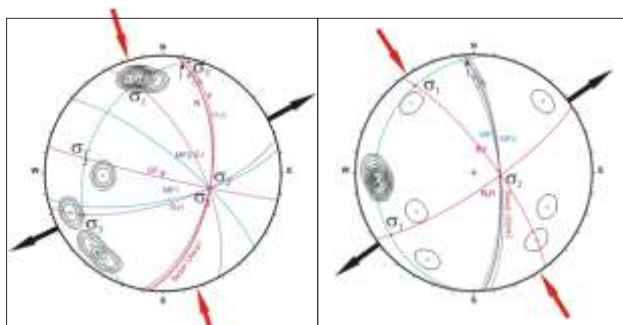
Sesar Cikupa-3



Sesar Cikupa-4

Sesar Cipetir -2

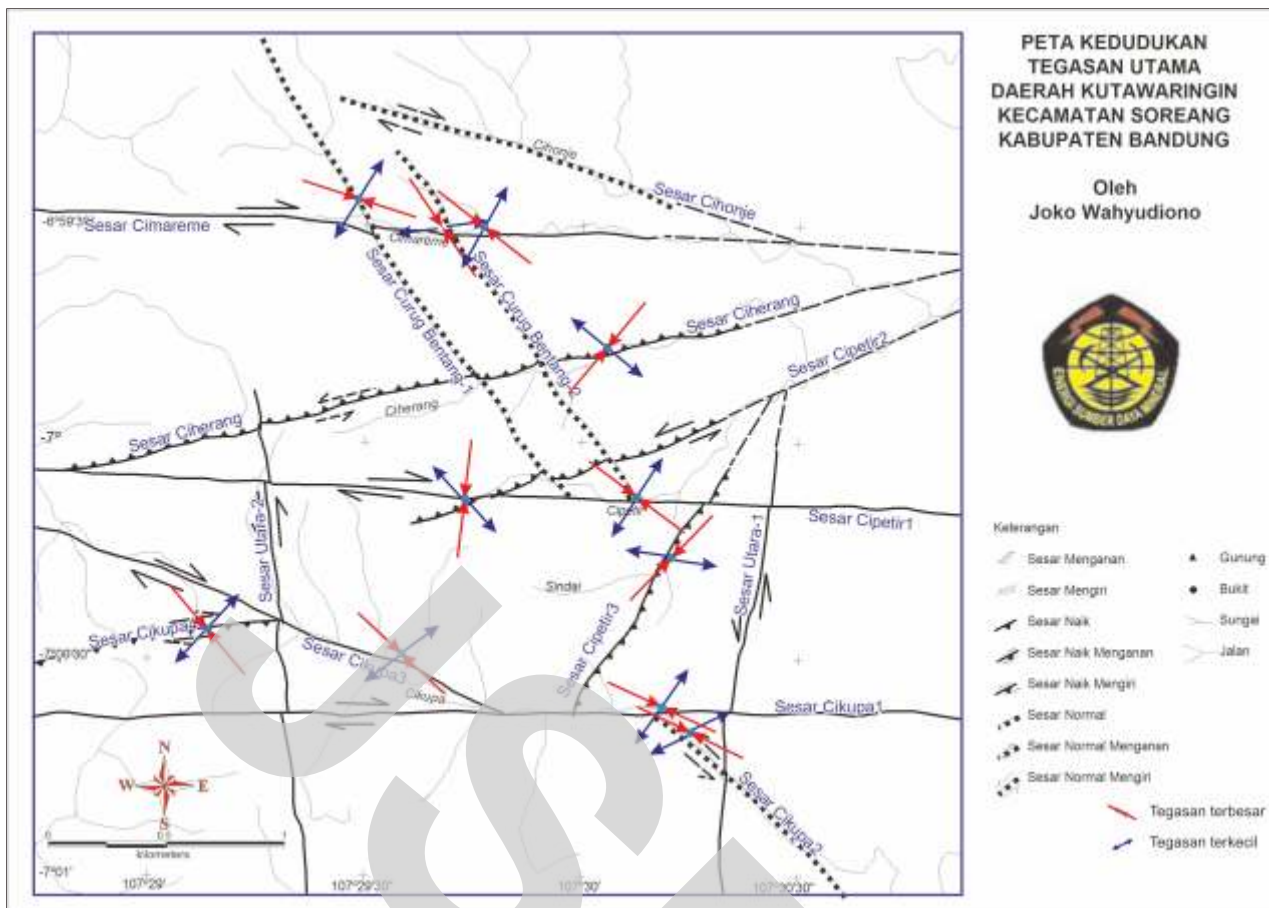
Sesar Cipetir -3



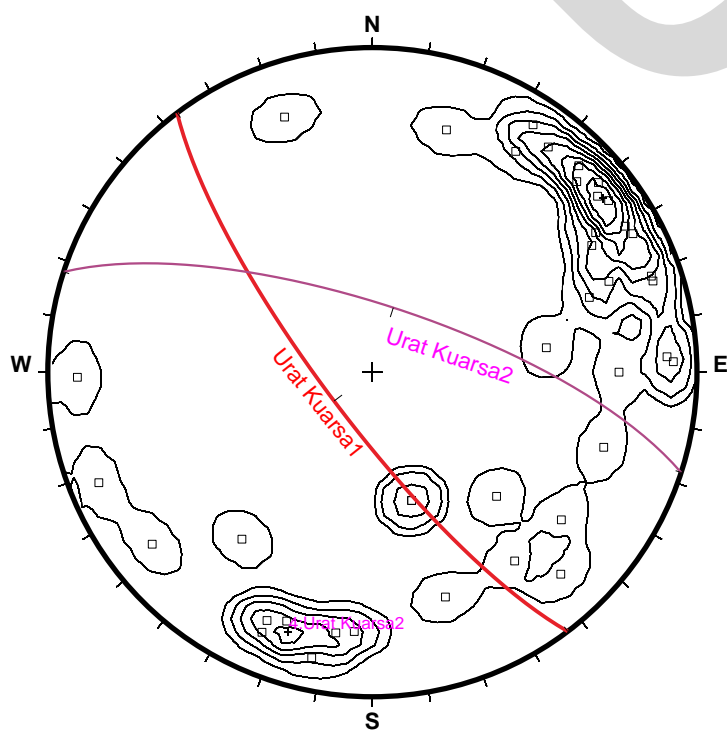
Utara - 1

Utara - 2

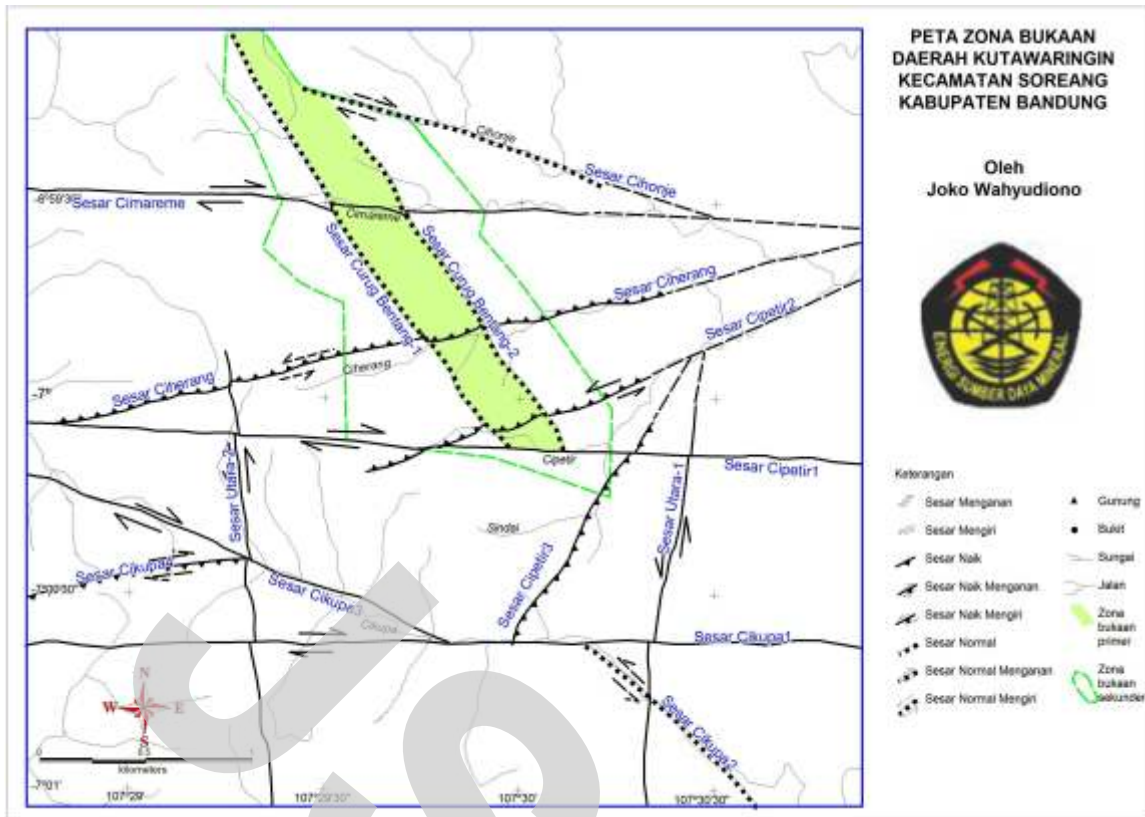
Gambar 7. Hasil analisis stereografi setiap sesar di daerah Kutawaringin.



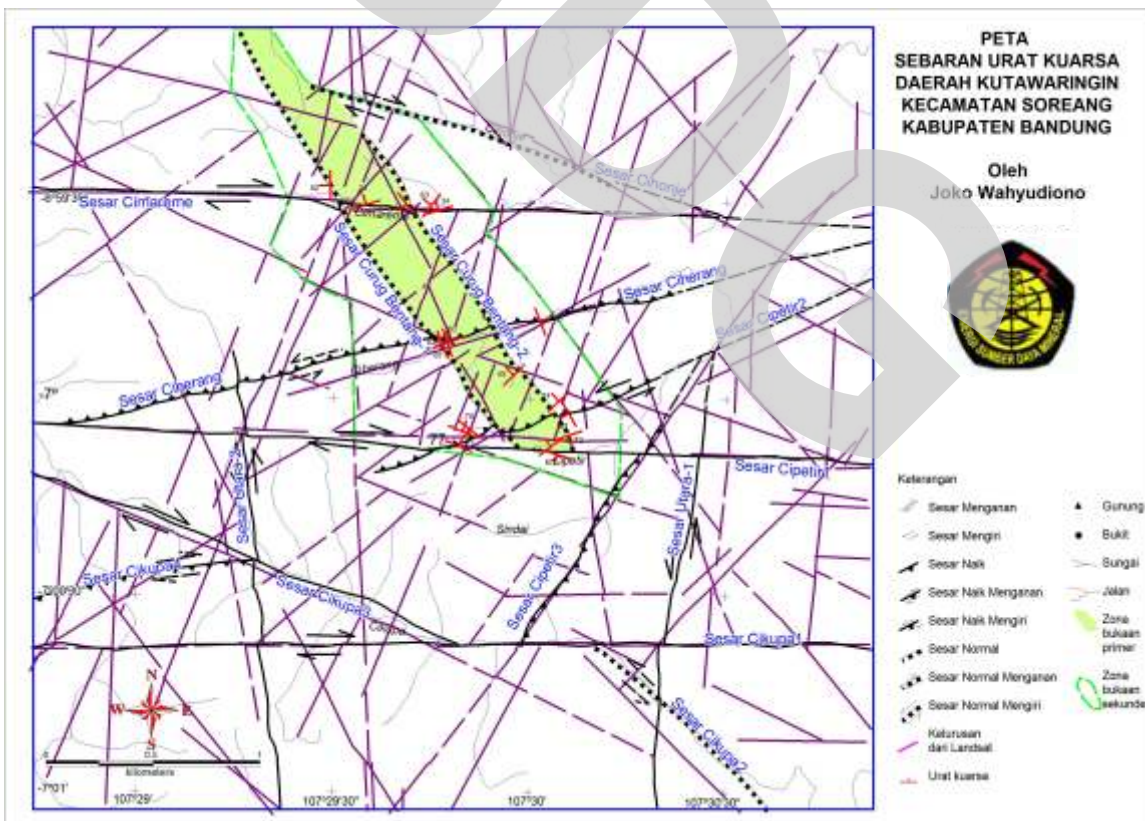
Gambar 8. Peta sebaran tegasan utama terbesar Daerah Kutawaringin.



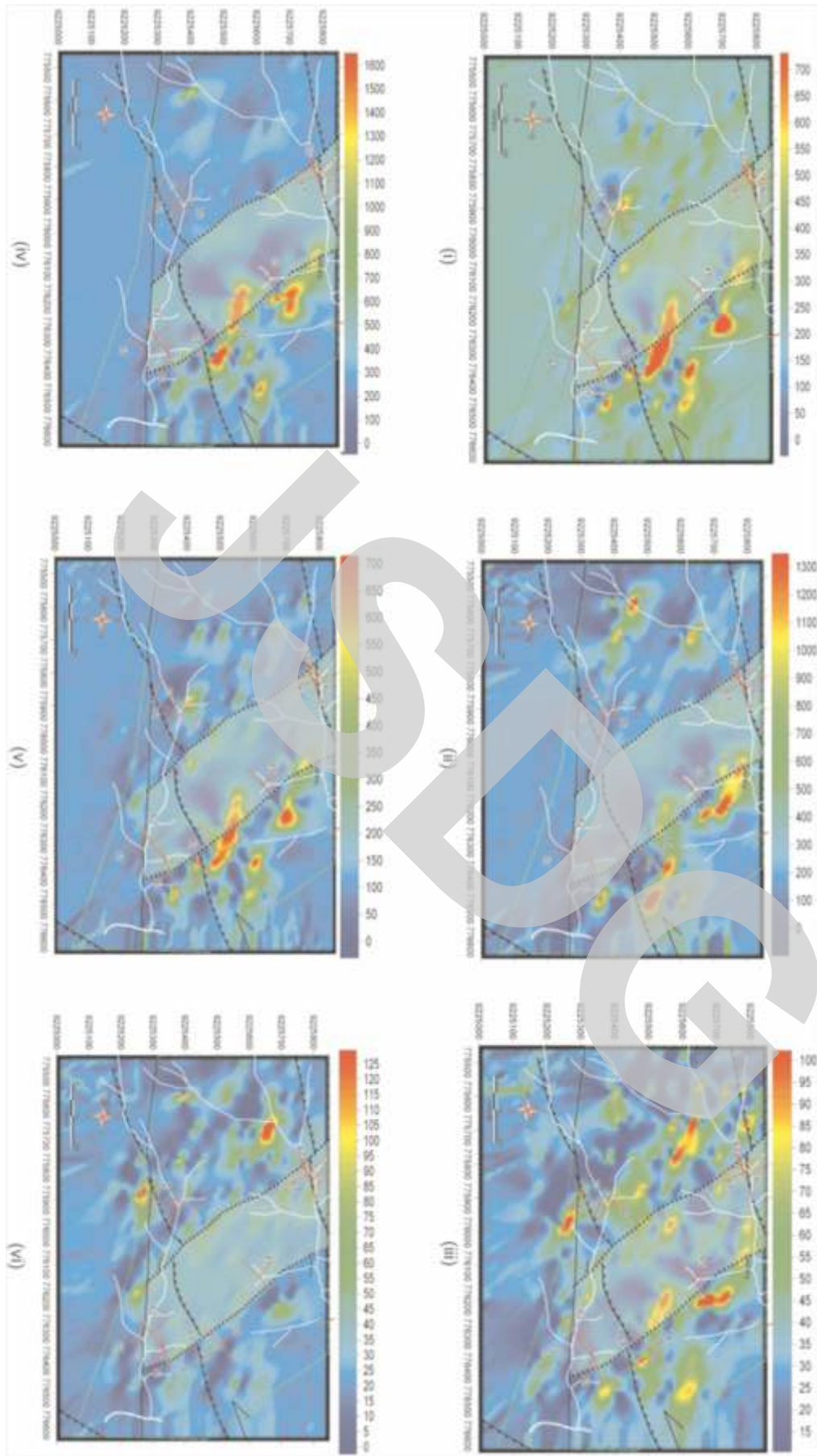
Gambar 9. Kedudukan umum urat kuarsa adalah $U143^{\circ}T/78^{\circ}$. Jurus umum urat kuarsa relatif sejajar dengan arah tegasan utama daerah penelitian.



Gambar 11. Peta Zona Bukaan Daerah Kutawaringin dan sekitarnya.



Gambar 12. Pola umum sebaran urat kuarsa di Daerah Kutawaringin mempunyai kecenderungan searah dengan zona bukaan.



Gambar 13. Peta yang menggambarkan hubungan antara sebaran urat kuarsa, struktur geologi dan anomali geokimia conto tanah di daerah Kutawaringin. Keterangan Emas (Au), Il Seng (Zn), III Tembaga (Cu), IV Timbal (Pb), V Perak (Ag) dan VI Arsenik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Pusat Survei Geologi, Ketua Program Magmatisme

dan Kepala Geolabs yang telah mendukung terbitnya makalah ini. Ucapan serupa juga disampaikan kepada Pak Armin Tampubolon, Ari Kusniadi dan Pak Heryanto yang telah membantu penulis menyelesaikan analisis data.

Acuan

- Anderson E.M., 1951, *The Dynamics of Faulting and Dyke Formation With Application to Britain*, Oliver and Boyd, London.
- Hawke M., 1996, Petrographic Descriptions of Eight Surface Samples from DDH 10 and 11, Soreang Prospect, West Java, Indonesia, unpublished report.
- Leach T., Zhang L., dan Corlett G., 1997, Petrological Evaluation of Nine Drillcore from the Soreang Prospect, West Java, unpublished report.
- Pulunggono A., dan Martodjoyo S., 1989, Perubahan Tektonik Paleogene-Neogene Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Pulau, *Proc. Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa*, Bandung, Indonesia.
- Purba R., 1998, *Pemodelan dan Interpretasi Geokimia Asosiasi Mineral Sulfida sebagai Petunjuk Mineralisasi Emas di Daerah Ciharang-Soreang, Jawa Barat*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung.
- Satyana A.H., 2006, Sumbangsih Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi Terhadap Pengetahuan Geologi Indonesia : Data dan Pandangan Baru Geodinamika Indonesia, *Seminar Nasional Pusat Survei Geologi*, Bandung.
- Sribudiyani, Muchsin N., Ryacudu R., Kunto T., Astono P., Prasetya I., Sapiie B., Asikin S., Harsolumakso H.A., Yulianto I., 2003., The Collision of The East Java Microplate and Implications for Hidrocarbon occurences in the East Jawa Basin. *Proc. 29th Ann. Conv. IPA*, Jakarta, Indonesia.
- Tampubolon, A., 2001, *A Genetic Model for Epithermal Gold-Base Metal Mineralisation, Soreang, West Java, Indonesia*, Tesis Master, The University of Queensland.