

Edward Gland Tetelepta



# KOMPUTER DAN TIK BIDANG ILMU GEOGRAFI

# Komputer dan TIK (Bidang Ilmu Geografi)

Penulis : Edward Gland Tetelepta  
Editor : Paisal Ansiska  
Desain Cover : Microsoftbing  
Kredensial : Dibuat dengan AI · Desember 20, 2023

Ukuran : 15.5 x 23 cm; Hal : v + 167 hlm (172)  
Cetakan I, Desember 2023  
ISBN 978-623-8450-43-5



## Penerbit

### Insight Mediatama

Watesnegoro No. 6 (61385) Mojokerto

Whatsapp 087762245559

mail@insightmediatama.co.id

www.insightmediatama.co.id

© **All Rights Reserved** Ketentuan Pidana Pasal 112-119 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

## KATA PENGANTAR

Dalam era modern ini, peran teknologi informasi dan komputer (TIK) telah menjadi bagian integral dari perkembangan berbagai bidang ilmu, termasuk ilmu geografi. Teknologi ini membuka peluang baru dan memberikan dukungan yang luar biasa dalam pemahaman dan analisis fenomena geografis. Penggunaan komputer dan TIK dalam ilmu geografi telah merambah lebih dari sekadar alat bantu, menjadi landasan untuk penelitian yang lebih mendalam, pemetaan presisi, dan pengembangan pemahaman spasial yang canggih.

Penggunaan perangkat lunak GIS (Geographic Information System) menjadi salah satu elemen utama yang menggabungkan konsep geografi dengan kemampuan komputasi. GIS memungkinkan analisis spasial yang kompleks, visualisasi data geografis, serta pemodelan untuk meramalkan perubahan lingkungan dan kondisi geografis. Pengolahan data spasial menjadi lebih efisien dan akurat dengan bantuan komputer, membuka pintu untuk pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antara manusia dan lingkungannya.

Selain itu, teknologi komputer juga mempercepat pengumpulan dan pemrosesan data geografis. Pemetaan digital, penggunaan citra satelit, dan sensor geografis lainnya yang terintegrasi dengan komputer memungkinkan para peneliti geografi untuk mengakses informasi secara real-time dan merespons dinamika lingkungan dengan lebih cepat. Dengan adanya kolaborasi antara komputer dan TIK dalam ilmu geografi bukan hanya merampingkan proses penelitian, tetapi juga membuka wawasan baru yang mendalam tentang interaksi kompleks antara manusia dan ruang geografis.

## DAFTAR ISI

BAB 1 : Pengantar Komputer dan TIK	1
Pendahuluan	1
1. Peranan komputer dan TIK dalam ilmu geografi	2
2. Evolusi teknologi dalam pemetaan dan analisis	6
BAB 2 : Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)	14
1. Konsep Sistem Informasi Geografis	15
2. Komponen Utama SIG	16
3. Peranan SIG	33
BAB 3 : Perangkat Lunak SIG	40
1. Perangkat lunak SIG	41
2. Aplikasi SIG dalam berbagai fungsi	42
3. Peran perangkat lunak terkini	46
BAB 4 : Remote Sensing Analisis	59
1. Konsep remote sensing dan teknologi citra satelit.	59
2. Contoh penerapan remote sensing	60
3. Tantangan dan peluang data remote sensing	62
Bab 5 : Pengolahan dan Analisis Data	65
1. Panduan pengolahan dan analisis data	65
2. Teknik analisis spasial	85
3. Studi kasus kekuatan teknologi	86
BAB 6 : Peran Teknologi GPS	90
1. Konsep dasar GPS dan perannya	91
2. Contoh penerapan GPS	104
3. Perkembangan terbaru teknologi GPS dan aplikasinya	109
BAB 7 : Web GIS dan Kolaborasi Geografis Online	123
1. Web GIS dalam akses data dan peta secara online.	124
2. Konsep kolaborasi geografis online dan partisipasi masyarakat	125

3. Contoh platform Web GIS dan proyek kolaboratif	
<b>127</b>	
<b>BAB 8 : Penggunaan Big Data</b>	<b>130</b>
1. Potensi dan tantangan penggunaan Big Data	<b>131</b>
2. Aplikasi Big Data dalam pemodelan	<b>134</b>
3. Panduan pengolahan dan interpretasi data berskala besar	<b>141</b>
<b>BAB 9 : Keamanan dan Etika</b>	<b>145</b>
1. Isu keamanan dan privasi	<b>145</b>
2. Etika pengolahan data	<b>147</b>
3. Pedoman praktis bagi pengguna TIK	<b>149</b>
<b>BAB 10 : Tantangan dan Masa Depan TIK</b>	<b>153</b>
1. Tantangan yang dihadapi	<b>154</b>
2. Masa depan teknologi berbasis AI dan Internet of Things (IoT)	<b>156</b>
3. Peran penting TIK dalam mengatasi tantangan	<b>158</b>

# **BAB 1 : Pengantar Komputer dan TIK**

## **Pendahuluan**

Komputer dan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam bidang geografi telah mengubah cara kita memahami dan berinteraksi dengan dunia geografis. Pemanfaatan teknologi ini telah menjadi pilar utama dalam mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data geografis. Salah satu kontribusi terbesar teknologi adalah melalui Sistem Informasi Geografis (SIG), yang memungkinkan integrasi data geografis dan atributnya, membentuk dasar untuk pemetaan dan analisis spasial yang lebih canggih. Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi landasan utama dalam menerapkan teknologi komputer dalam kajian geografi. SIG memungkinkan para peneliti untuk menyatukan data geografis dari berbagai sumber dan menganalisisnya secara holistik. Dengan adanya SIG, pemodelan fenomena geografis menjadi lebih akurat dan efisien. Hal ini memungkinkan pemetaan yang lebih rinci, pemantauan perubahan lingkungan yang dinamis, dan pemahaman yang lebih dalam terkait pola dan hubungan spasial antarobjek di permukaan bumi. Selain itu, integrasi komputer dan TIK dalam geografi juga mendorong metode pembelajaran yang lebih modern. Mahasiswa geografi kini dapat mengakses sumber daya online, melakukan eksplorasi data melalui perangkat lunak SIG, dan terlibat dalam proyek-proyek kolaboratif yang melibatkan teknologi. Pendidikan geografi telah mengalami transformasi signifikan, mempersiapkan generasi baru untuk menghadapi tantangan kompleks dengan penguasaan teknologi sebagai salah satu keterampilan utama. Penerapan komputer dan TIK dalam geografi juga memfasilitasi pemahaman lebih baik terhadap dinamika lingkungan dan perubahan sosial. Data geografis yang dikumpulkan melalui teknologi membuka peluang untuk

## **BAB 2 : Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) mewakili perpaduan antara teknologi informasi dan konsep spasial, menciptakan alat yang mampu menggabungkan data dengan lokasi atau tempat. Pada dasarnya, SIG memungkinkan kita untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis informasi yang memiliki dimensi spasial. Konsep dasar SIG melibatkan penggunaan peta digital sebagai alat utama, memungkinkan representasi grafis dari data geografis dalam berbagai bentuk, mulai dari pola tanah hingga perubahan iklim. Dengan mengintegrasikan elemen geografis, SIG memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana fenomena berinteraksi dalam ruang, memberikan landasan bagi pengambilan keputusan yang lebih cerdas (McMaster & Manson, 2010).

Penting untuk memahami bahwa SIG tidak hanya terbatas pada pembuatan peta digital semata. Dalam konsep dasarnya, SIG melibatkan tiga komponen utama, yaitu perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), dan data geografis. Perangkat keras mencakup komputer dan perangkat penyimpanan yang mendukung operasional SIG, sedangkan perangkat lunak mencakup aplikasi SIG yang memungkinkan pengolahan dan analisis data geografis. Data geografis, sebagai komponen ketiga, merupakan informasi dasar yang memuat koordinat dan atribut yang berkaitan dengan lokasi.

Dalam aplikasinya, SIG memiliki peran yang luas di berbagai bidang, termasuk lingkungan, perencanaan kota, sumber daya alam, dan manajemen bencana. Melalui pemanfaatan teknologi SIG, kita dapat menjelajahi dunia dengan perspektif yang lebih holistik, memahami pola dan tren geografis, serta mendukung perencanaan yang berkelanjutan.

## **BAB 3 : Perangkat Lunak SIG**

Perangkat lunak dalam aplikasi dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) memainkan peran kunci dalam pemahaman dan analisis data geografis secara lebih efisien. Berbagai perangkat lunak SIG dirancang untuk memproses, menganalisis, dan memvisualisasikan informasi spasial dengan cara yang intuitif dan efektif. Salah satu perangkat lunak SIG yang paling umum digunakan adalah ArcGIS, yang menyediakan berbagai fitur untuk pemetaan, analisis, dan manajemen data geografis. Aplikasi ini memungkinkan para ahli geografi dan perencana kota untuk membuat peta digital, melakukan analisis kompleks seperti overlay layer, dan membuat pemodelan untuk memahami hubungan spasial antara berbagai fenomena geografis (Aytikin, 2022). Perangkat lunak SIG tidak hanya memproses data geografis secara efisien tetapi juga mendukung berbagai aplikasi dalam berbagai disiplin geografi. Dalam konteks pemantauan lingkungan, aplikasi SIG seperti Google Earth Engine memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menganalisis data citra satelit dengan skala global. Ini memberikan kemampuan untuk melacak perubahan lingkungan, mengidentifikasi pola perubahan tutupan lahan, dan memonitor kesehatan ekosistem secara lebih efektif.

Selain itu, perangkat lunak open-source seperti QGIS memberikan akses kepada para peneliti dan pengguna dengan anggaran terbatas untuk melakukan analisis spasial tanpa biaya lisensi yang tinggi. Dengan beragam plugin dan dukungan komunitas yang kuat, QGIS memperluas fungsionalitas SIG kepada lebih banyak orang dan mendukung berbagai penelitian di bidang geografi. Secara keseluruhan, perangkat lunak dan aplikasi SIG membentuk fondasi yang kuat untuk pemahaman yang lebih baik tentang dunia kita melalui pendekatan berbasis lokasi dan ruang.

## **BAB 4 : Remote Sensing Analisis**

Penggunaan Remote Sensing dalam Analisis Geografis telah menjadi instrumen yang sangat berharga dalam memahami dan memetakan karakteristik bumi. Remote sensing melibatkan pengumpulan informasi tentang permukaan Bumi menggunakan sensor pada pesawat udara atau satelit. Dengan teknologi ini, kita dapat menganalisis perubahan lahan, iklim, dan faktor lingkungan lainnya. Citra satelit dan data sensor memberikan pandangan luas yang tidak mungkin diperoleh melalui metode konvensional. Penerapannya mencakup pemetaan lahan, pemantauan vegetasi, identifikasi perubahan iklim, serta manajemen bencana alam. Remote sensing memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan geografis, perencanaan lingkungan, dan pemahaman terhadap dinamika global. Dengan terus berkembangnya teknologi ini, kita dapat lebih baik memahami planet kita dan mengambil tindakan yang lebih tepat guna menjaga keberlanjutan dan kelestarian alam.

### **1. Konsep remote sensing dan teknologi citra satelit.**

Remote sensing adalah teknik pengumpulan informasi tentang objek atau area tanpa kontak fisik langsung. Konsep dasar remote sensing melibatkan penggunaan sensor pada pesawat udara atau satelit untuk mendeteksi, merekam, dan menganalisis radiasi elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan oleh objek di permukaan Bumi. Proses ini memungkinkan penerimaan informasi tentang karakteristik fisik dan kimia dari objek atau lingkungan tertentu. Teknologi citra satelit merupakan salah satu aspek utama dalam remote sensing. Satelit membawa sensor yang dapat merekam data dalam berbagai spektrum, termasuk visual dan inframerah. Citra satelit

## **Bab 5 : Pengolahan dan Analisis Data**

Pengolahan dan analisis data geografis menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menjadi elemen penting dalam memahami dan mengelola informasi spasial. TIK memainkan peran krusial dalam mengolah serta menganalisis data geografis, yang melibatkan informasi yang terkait dengan lokasi dan ruang.

Pertama-tama, TIK menyediakan alat dan platform untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data geografis. Ini mencakup pemanfaatan perangkat keras seperti sensor GPS dan citra satelit, serta perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) yang memfasilitasi penyimpanan data dan analisis spasial.

Dalam konteks analisis data geografis, TIK memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai macam tugas, termasuk pemetaan, pemodelan spasial, dan analisis statistik. Berbagai aplikasi dan platform TIK seperti QGIS, ArcGIS, dan Google Earth memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan data secara spasial, mengidentifikasi pola atau tren geografis, dan membuat keputusan berbasis lokasi.

Pada intinya, pengantar pengolahan dan analisis data geografis menggunakan TIK mencerminkan peran penting teknologi ini dalam mengoptimalkan pemanfaatan informasi geografis untuk keperluan penelitian, perencanaan, dan pengambilan keputusan di berbagai bidang, termasuk lingkungan, perencanaan kota, dan pengelolaan sumber daya alam.

### **1. Panduan pengolahan dan analisis data**

Panduan ini bertujuan untuk memberikan arahan yang jelas dan terarah dalam pengolahan serta analisis data geografis menggunakan perangkat lunak khusus. Dalam era digital ini, di mana kita dibanjiri dengan data berbasis lokasi, panduan ini mengemuka sebagai kompas yang

## **BAB 6 : Peran Teknologi GPS**

Teknologi Global Positioning System (GPS) telah membawa revolusi signifikan dalam dunia pemetaan dan navigasi, merubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Dengan jaringan satelit yang mengorbit bumi, GPS memungkinkan penentuan posisi yang akurat di permukaan bumi. Keberhasilan GPS sebagai sistem navigasi terletak pada kemampuannya memberikan informasi posisi secara real-time, membantu kita menavigasi rute, dan mencapai tujuan dengan lebih efisien. Sejak diperkenalkan secara luas untuk penggunaan umum, teknologi GPS telah meresapi berbagai aspek kehidupan sehari-hari, membawa manfaat signifikan dalam pemetaan dan navigasi (Gps & Garmin, 2009).

Dalam bidang pemetaan, GPS telah membuka pintu untuk pemetaan dengan tingkat presisi yang belum pernah tercapai sebelumnya. Penggunaan penerima GPS yang canggih memungkinkan para ahli pemeta untuk mengumpulkan data geografis dengan tingkat akurasi hingga sentimeter. Ini tidak hanya mendukung pembuatan peta yang lebih akurat dan terperinci tetapi juga memiliki dampak besar dalam berbagai sektor, termasuk konstruksi, rekayasa, dan manajemen sumber daya alam. GPS juga memainkan peran penting dalam pemantauan perubahan lingkungan dan distribusi sumber daya alam.

Sementara itu, dalam navigasi, GPS telah menjadi alat yang sangat berharga. Aplikasi peta digital dan perangkat navigasi menggunakan data GPS untuk memberikan panduan real-time kepada pengguna, tidak hanya di jalan raya tetapi juga di dalam gedung atau area yang kompleks. Dengan bantuan GPS, kita dapat merencanakan rute, menghindari kemacetan lalu lintas, dan menemukan lokasi dengan akurasi tinggi. Selain meningkatkan efisiensi perjalanan, teknologi GPS juga membantu dalam situasi darurat, di mana navigasi yang cepat dan tepat dapat

## **BAB 7 : Web GIS dan Kolaborasi Geografis Online**

Dalam era digital yang semakin berkembang, Web GIS (Geographic Information System) dan kolaborasi geografis online telah menjadi komponen kunci dalam memfasilitasi pertukaran dan pengelolaan informasi geografis secara efisien. Web GIS memadukan kekuatan sistem informasi geografis dengan keterhubungan internet, memungkinkan akses mudah dan berbagi data geografis melalui platform daring. Kolaborasi geografis online membawa dimensi baru pada cara kita berinteraksi dengan informasi spasial, memungkinkan kolaborasi tim lintas lokasi dan sektor dalam pemetaan, analisis, dan pengambilan keputusan berbasis lokasi.

Dalam konteks Web GIS, platform daring menyediakan lingkungan yang interaktif untuk menjalankan analisis spasial, membuat pemetaan dinamis, dan berbagi informasi geografis dengan cepat. Ini memberikan aksesibilitas yang lebih luas terhadap data lokasi, baik bagi individu maupun organisasi. Kolaborasi geografis online, di sisi lain, membuka pintu bagi kolaborasi global dan real-time di antara para profesional geospasial, peneliti, dan pengambil keputusan. Pada tingkat ini, pengetahuan geografis tidak lagi terbatas pada satu lokasi, melainkan menjadi sumber daya yang dapat diakses secara bersama-sama.

Keberhasilan Web GIS dan kolaborasi geografis online tercermin dalam berbagai aplikasi, mulai dari perencanaan perkotaan hingga penelitian ilmiah dan pemantauan lingkungan. Platform ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pemetaan dan analisis, tetapi juga memberdayakan masyarakat untuk mengambil keputusan yang lebih baik dengan memanfaatkan wawasan berbasis lokasi. Dengan demikian, pengantar ini akan membahas bagaimana evolusi Web GIS dan kolaborasi geografis online telah menciptakan paradigma baru dalam cara kita

## **BAB 8 : Penggunaan Big Data**

Dalam era digital yang terus berkembang, penggunaan Big Data telah merambah ke berbagai bidang, termasuk analisis geografi, membuka peluang besar untuk memahami dan menggali wawasan baru tentang dunia di sekitar kita. Big Data, yang merujuk pada volume besar dan keragaman data yang dihasilkan dengan kecepatan tinggi, memberikan potensi untuk mengungkap pola-pola kompleks dan hubungan spasial yang sulit diakses oleh metode tradisional. Analisis geografi yang didukung oleh Big Data membuka jalan untuk pemahaman yang lebih mendalam tentang dinamika lingkungan, perubahan wilayah, dan interaksi manusia dengan ruang geografis.

Pertama-tama, volume besar data yang dihasilkan oleh berbagai sumber seperti sensor, perangkat GPS, dan platform online menyediakan bahan mentah yang melimpah untuk analisis geografi. Informasi ini mencakup data tentang pergerakan populasi, pola lalu lintas, distribusi tempat tinggal, dan banyak lagi. Dengan menggabungkan dan menganalisis data ini, para peneliti geografi dapat mengidentifikasi tren dan pola spasial yang memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan mereka.

Kedua, kecepatan pengumpulan data Big Data memungkinkan analisis geografi dalam waktu nyata atau mendekati waktu nyata. Contohnya adalah pemantauan lalu lintas perkotaan secara langsung atau deteksi dini perubahan dalam pola penggunaan lahan. Kemampuan untuk mengakses data secara cepat memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih responsif dalam penanganan tantangan geografis dan perubahan wilayah yang dinamis.

Terakhir, keragaman jenis data dalam Big Data menciptakan kekayaan informasi yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan dalam analisis geografi. Mulai dari

## **BAB 9 : Keamanan dan Etika**

Dalam era globalisasi yang didorong oleh Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), keamanan dan etika memegang peranan krusial dalam pemanfaatan teknologi tersebut, termasuk dalam konteks studi geografi. Penggunaan TIK di bidang geografi telah membuka peluang baru dalam pengumpulan, analisis, dan penyajian data geografis, tetapi seiring dengan perkembangan ini, muncul tantangan terkait privasi, keamanan data, dan pertimbangan etika yang harus diperhatikan dengan serius. Keamanan data menjadi poin fokus utama mengingat informasi geografis yang sensitif dapat menjadi target serangan siber atau penyalahgunaan. Sejalan dengan itu, pengembangan kebijakan keamanan cyber dan perlindungan data geografis menjadi semakin penting. Selain itu, etika juga memainkan peran sentral dalam penggunaan TIK di geografi. Pertimbangan etis mencakup tanggung jawab pengguna dalam mengelola data geografis, menjaga privasi individu, dan meminimalkan dampak negatif yang mungkin timbul dari penggunaan teknologi tersebut.

Dalam konteks ini, penelitian dan implementasi praktik terkini terkait keamanan dan etika dalam penggunaan TIK di geografi menjadi semakin mendesak. Sebagai pendahuluan untuk pembahasan lebih mendalam, pembukaan ini akan mengeksplorasi sejauh mana keamanan dan etika memainkan peran dalam mengelola dan memanfaatkan teknologi informasi di ranah geografi.

### **1. Isu keamanan dan privasi**

Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam bidang geografi membawa sejumlah manfaat, tetapi juga menghadirkan isu-isu keamanan dan privasi yang perlu diperhatikan secara serius.

## **BAB 10 : Tantangan dan Masa Depan TIK**

Selamat datang dalam pembahasan mendalam mengenai peran dan tantangan yang dihadapi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam dunia geografi. Seiring dengan percepatan transformasi digital, TIK telah menjadi tulang punggung dalam pemahaman dan analisis informasi geografis. Namun, seperti setiap kemajuan besar, terdapat sejumlah tantangan yang perlu kita pahami dan hadapi bersama untuk merancang masa depan yang lebih inklusif dan inovatif dalam penerapan TIK di bidang geografi.

### **Tantangan Kompleksitas Data Geografis:**

Dalam era di mana data menjadi mata uang utama, kompleksitas informasi geografis menjadi tantangan utama. Dengan beragamnya sumber data seperti satelit, sensor, dan perangkat IoT, menjalin dan mengelola data geografis yang berbeda karakteristik memerlukan pendekatan yang terintegrasi. Diskusi dalam bagian ini akan mengulas bagaimana kompleksitas data geografis menjadi pemicu perkembangan teknologi TIK guna memahami keragaman geografi di seluruh penjuru dunia.

### **Keamanan dan Privasi Data Geografis:**

Sejalan dengan kemajuan TIK dalam bidang geografi, perhatian terhadap keamanan dan privasi data geografis semakin mendalam. Tantangan ini mencakup upaya perlindungan data terhadap potensi serangan siber dan penggunaan informasi geografis yang sensitif. Kami akan menyajikan pembahasan tentang upaya dan kebijakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa keamanan dan privasi tetap menjadi pijakan utama dalam pemanfaatan TIK dalam konteks geografi.

### **Menghadapi Tantangan dengan Inovasi dan Kesiapan:**

Bagaimana kita menghadapi tantangan yang ada akan sangat memengaruhi arah dan kualitas masa depan TIK dalam geografi. Pemahaman mendalam tentang integrasi teknologi baru seperti kecerdasan buatan dan analisis big

## DAFTAR PUSTAKA

- Alex Olsen. (2015). *Using Differential Gps To Determinate Range Accuracy And Precision*.
- Anselin, L. (1992). *Spatial Data Analysis With Gis: An Introduction To Application In The Social Sciences Technical Report 92-10. August*.
- Aytekin, A. (2022). *Software In Geographic Information Systems And Cloud Gis. February*.
- Beech, T. W., Cornara, S., & Mora, M. B. (1999). A Study Of Three Satellite Constellation Design Algorithms. *International Symposium On Space Flight Dynamics*. [Http://Issfd.Org/Issfd\\_1999/Pdf/Co1\\_3.Pdf](http://Issfd.Org/Issfd_1999/Pdf/Co1_3.Pdf)
- Blaschke, T., Johansen, K., & Tiede, D. (2011). Object-Based Image Analysis For Vegetation Mapping And Monitoring. *Advances In Environmental Remote Sensing: Sensors, Algorithms, And Applications*, 241-271. [Https://Doi.Org/10.1201/B10599-17](https://Doi.Org/10.1201/B10599-17)
- Bloom, N., & Reenen, J. Van. (2013). *Data-Driven Geography*. 89. [Http://Www.Nber.Org/Papers/W16019](http://Www.Nber.Org/Papers/W16019)
- Comber, A., & Zeng, W. (2019). Spatial Interpolation Using Areal Features: A Review Of Methods And Opportunities Using New Forms Of Data With Coded Illustrations. *Geography Compass*, 13(10), 1-23. [Https://Doi.Org/10.1111/Gec3.12465](https://Doi.Org/10.1111/Gec3.12465)
- Duggan, M., Roderick, D. R., & Sieburg, J. (1970). Data Bases. *Proceedings Of The 1970 25th Annual Conference On Computers And Crisis: How Computers Are Shaping Our Future*, *Acm* 1970, 1-7. [Https://Doi.Org/10.1145/1147282.1147284](https://Doi.Org/10.1145/1147282.1147284)
- Eide, Ø. (2015). Gis And Digital Mapping. *Media Boundaries And Conceptual Modelling*, 2010, 175-194. [Https://Doi.Org/10.1057/9781137544582\\_7](https://Doi.Org/10.1057/9781137544582_7)
- Eldrandaly, K. (2008). Expert Systems, Gis, And Spatial Decision Making: Current Practices And New Trends.

- Psychology Of Decision Making*, May, 115–136.
- Eldredge, L. (2009). Gps Augmentation Systems Status. *22nd International Technical Meeting Of The Satellite Division Of The Institute Of Navigation 2009, Ion Gnss 2009*, 3(September), 1302–1321.
- Esri. (2002). Metadata And Gis. *Esri White Paper*, 52, 1–8. <https://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/metadata-and-gis.pdf>
- Eurostat. (2015). *Geographic Information System Of The Commission*. September, 1–9. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4031688/6917606/Ks-04-14-908-En-N.pdf/Ccc77eb9-8ec4-4e5a-Ad79-2d721ae5c582>
- Fischer, M. M. (2001). Spatial Analysis In Geography. *International Encyclopedia Of The Social & Behavioral Sciences*, December 2001, 14752–14758. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/02489-X>
- Gani, A. G. (2016). E-Learning Sebagai Peran Teknologi Informasi Dalam Modernisasi Pendidikan. *Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 3(1), 1–19.
- Gps, S., & Garmin, U. (2009). *Introduction To Global Positioning*. May, 1–27.
- Hayes, L., Weening, A., & Morey, L. M. (2016). Differential Effects Of Estradiol And Bisphenol A On Set8 And Sirt1 Expression In Ovarian Cancer Cells. *Dose-Response*, 14(2), 1–7. <https://doi.org/10.1177/1559325816640682>
- Information, G. (N.D.). 1. *Constitution Of Gis Data And How To Use Gis Software*.
- Is, W., & Sensing, R. (2016). *Geoinformatics NITINCHA UH ANDEPARTAMENTO FREMOTESENSING*. 1–152.
- Jain, P., Gyanchandani, M., & Khare, N. (2016). Big Data Privacy: A Technological Perspective And Review. *Journal Of Big Data*, 3(1).

- <https://doi.org/10.1186/S40537-016-0059-Y>
- Krishna, K. R., Naik, B. S. S. S., & Pilli, K. (2019). Concept Of Gis And Its Applications In Natural Resource Management: A Review. *International Journal Of Chemical Studies*, 7(5), 1515–1524. <https://www.chemjournal.com/archives/?Year=2019&Vol=7&Issue=5&Articleid=7157&Si=False>
- Kulo, N. (2018). Benefits Of The Remote Sensing Data Integration. *Conference: 1st Western Balkan Conference On Gis, Mine Surveying, Geodesy And Geomatic, December*, 0–14. [https://www.researchgate.net/publication/329443299\\_Benefits\\_Of\\_The\\_Remote\\_Sensing\\_Data\\_Integration](https://www.researchgate.net/publication/329443299_Benefits_Of_The_Remote_Sensing_Data_Integration)
- L3harris. (2020). *Monitoring Environmental Industry Perspective Turn Geospatial Imagery And Data Into Accurate, Actionable Intelligence*.
- Ma, M., Wu, Y., Luo, W., Chen, L., Li, J., & Jing, N. (2018). Hibox: Buffer Analysis Of 10-Million-Scale Spatial Data In Real Time. *Isprs International Journal Of Geo-Information*, 7(12), 1–18. <https://doi.org/10.3390/Ijgi7120467>
- Mahmoud, T., & Trilaksono, B. R. (2018). Integrated Ins/Gps Navigation System. *International Journal On Electrical Engineering And Informatics*, 10(3), 491–512. <https://doi.org/10.15676/Ijei.2018.10.3.6>
- Manson, S. M., Bonsal, D. B., Kernik, M., & Lambin, E. F. (2015). Geographic Information Systems And Remote Sensing. *International Encyclopedia Of The Social & Behavioral Sciences: Second Edition*, September, 64–68. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91027-4>
- Mcmaster, R., & Manson, S. (2010). Geographic Information Systems And Science. In *Manual Of Geospatial Science And Technology*, Second Edition. <https://doi.org/10.1201/9781420087345-C26>

- Michalak, W. Z. (1993). Gis In Land Use Change Analysis: Integration Of Remotely Sensed Data Into Gis. *Applied Geography*, 13(1), 28-44. [https://doi.org/10.1016/0143-6228\(93\)90078-F](https://doi.org/10.1016/0143-6228(93)90078-F)
- Miller, C. L. (1957). The Spatial Model Concept Of Photogrammetry. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 23, 31-35. [https://www.asprs.org/Wp-Content/Uploads/Pers/1957journal/Mar/1957\\_Mar\\_31-35.pdf](https://www.asprs.org/Wp-Content/Uploads/Pers/1957journal/Mar/1957_Mar_31-35.pdf)
- Ncube, N. (2018). *Ict Integration In The Teaching Of Fet Geography In Johannesburg East . A Research Report Presented To The Faculty Of Humanities ( School Of In Partial Fulfilment Of The Requirements For The Degree Of Masters Of Education Ethics Number : 2017ece001m. February.*
- Newson, J., Sepulveda, F., & O'sullivan, M. (2012). *The Application Of 3d Modelling And Visualisation Software To Reservoir Simulation: Leapfrog And Tough2 Transient Wellbore Simulation View Project Wairakei Geothermal View Project. February.* <https://www.researchgate.net/publication/259366311>
- Note, T. (2018). *Technical Note : What You Want To Know About Gps A Guide For Testers Of Gps Devices And Systems.* 4-6.
- Profile, S. E. E. (2007). Human-Centered Visualization Environments. In *Human-Centered Visualization Environments* (Issue January 2006). <https://doi.org/10.1007/978-3-540-71949-6>
- Qekaj-Thaqi, A. (2015). Integration Of Gis & Gps Systems On Vehicle Monitoring. *Ceur Workshop Proceedings*, 1498, 44-52.
- Reinfried, S., & Hertig, P. (2011). Geographical Education: How Human-Environment-Society Processes Work.

- Geography, Encyclopedia Of Life Support Systems (Eolss)*, 20.
- Safrel, I., Julianto, E. N., & Usman, N. Q. (2018). Accuracy Comparison Between Gps Real Time Kinematic (Rtk) Method And Total Station To Determine The Coordinate Of An Area. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 20(2), 123–130. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v20i2.16284>
- Sah, H. N. (2017). Basic Concepts Of Global Positioning System (Gps) And Its Future Applications. *Journal Of Emerging Technologies And Innovative Research (Jetir)*, 4(11), 919–924.
- Sarma, P. K. (2021). Components Of Gis. *Mukherjee University*. <https://grindgis.com/blog/components-of-gis>
- Schade, S., Granell, C., Vancauwenberghe, G., Keßler, C., Vandenbroucke, D., Masser, I., & Gould, M. (2020). Manual Of Digital Earth. In *Manual Of Digital Earth*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3>
- Scheider, S., Nyamsuren, E., Kruiger, H., & Xu, H. (2020). Why Geographic Data Science Is Not A Science. *Geography Compass*, 14(11), 1–15. <https://doi.org/10.1111/Gec3.12537>
- Shivaji College. (2017). *Overlay Analysis In Gis*.
- Sholarin, E. A., & Awange, J. L. (2015). Global Navigation Satellite System (Gnss). *Environmental Science And Engineering (Subseries: Environmental Science)*, 9783319276496, 177–212. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-27651-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27651-9_9)
- Stage, K., Units, L., Equations, S., Lines, S., To, C., Education, S., Study, I., & Positioning, T. (N.D.). *Trilateration And Global Positioning System*. 1–4.
- Sun, P. C., Finger, G., & Liu, Z. L. (2014). Mapping The Evolution Of Elearning From 1977–2005 To Inform

- Understandings Of Elearning Historical Trends. *Education Sciences*, 4(1), 155–171. <https://doi.org/10.3390/Educsci4010155>
- Systems, S., & Island, K. (2013). *Global Positioning System ( Gps ) And Its Applications United Nations / Croatia Workshop On The Applications Of Global Navigation. April.*
- Theodoridis, T., & Kraemer, J. (2008). *The Change Of Paradigms In Digital Map Libraries.*
- Theodoridis, T., & Kraemer, J. (2018). *Topological And Scaling Analysis Of Geospatial Big Data.*
- Vazquez-Prokopec, G. M., Bisanzio, D., Stoddard, S. T., Paz-Soldan, V., Morrison, A. C., Elder, J. P., Ramirez-Paredes, J., Halsey, E. S., Kochel, T. J., Scott, T. W., & Kitron, U. (2013). Using Gps Technology To Quantify Human Mobility, Dynamic Contacts And Infectious Disease Dynamics In A Resource-Poor Urban Environment. *Plos One*, 8(4), 1–10. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0058802>
- Veenendaal, B., Brovelli, M. A., & Li, S. (2017). Review Of Web Mapping: Eras, Trends And Directions. In *Isprs International Journal Of Geo-Information* (Vol. 6, Issue 10). <https://doi.org/10.3390/Ijgi6100317>
- Yang, F., Zeng, G., Du, C., Tang, L., Zhou, J., & Li, Z. (2008). Spatial Analyzing System For Urban Land-Use Management Based On Gis And Multi-Criteria Assessment Modeling. *Progress In Natural Science*, 18(10), 1279–1284. <https://doi.org/10.1016/J.Pnsc.2008.05.007>
- Zhou, D., Xiao, J., Bonafoni, S., Berger, C., Deilami, K., Zhou, Y., Froking, S., Yao, R., Qiao, Z., & Sobrino, J. A. (2019). Satellite Remote Sensing Of Surface Urban Heat Islands: Progress, Challenges, And Perspectives. *Remote Sensing*, 11(1), 1–36. <https://doi.org/10.3390/Rs11010048>