

**PENGARUH DEKLINASI MAGNETIK PADA KOMPAS
TERHADAP PENENTUAN UTARA SEJATI (*TRUE NORTH*)
DI KOTA SALATIGA**



TESIS MAGISTER

Dibuat guna memenuhi salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Falak

Oleh:
FATHIYATUS SA'ADAH
NIM. 115112076

**PROGRAM MAGISTER
PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2013**

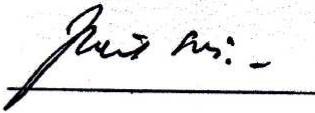

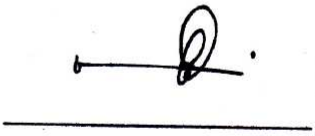



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTANTUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
PROGRAM PASCASARJANA
Jl. Walisongo 3 – 5 Semarang. Telp/Fax.024 7614454, 70774414

Yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa tesis saudara:

Nama : Fathiyatus Sa'adah
NIM : 115112076
Judul : Pengaruh Deklinasi Magnetik Pada Kompas Terhadap Penentuan Utara Sejati
(True North) di Kota Salatiga

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS dalam Ujian tesis Program Magister.

NAMA	TANGGAL	TANDATANGAN
<u>Prof. Dr. Muslich Shabir, MA.</u> Ketua/Penguji	<u>02-09-2013</u>	
<u>Drs. Slamet Hambali, MSI.</u> Penguji	<u>2-09-2013</u>	
<u>Dr. Muhyar Fanani, M.Ag.</u> Penguji	<u>3-09-2013</u>	
<u>Dr. Rupi'i, M.Ag</u> Pembimbing/Penguji	<u>02-09-2013</u>	



KEMENTERIAN AGAMA RI

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
PROGRAM PASCASARJANA**

Jl. Walisongo 3 – 5 Semarang. Telp/Fax.024 7614454, 70774414

PERSETUJUAN TESIS

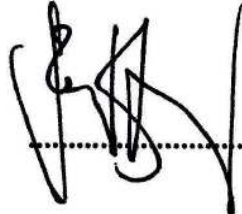
Yang bertandatangan dibawah ini menyatakan telah menyetujui tesis saudara:

Nama : Fathiyatus Sa'adah

NIM : 115 112 076

Judul : PENGARUH DEKLINASI MAGNETIK PADA KOMPAS
TERHADAP PENENTUAN UTARA SEJATI (*TRUE NORTH*) DI
KOTA SALATIGA

Untuk diujikan dalam Ujian Tesis Program Magister.

Nama	Tanggal	Tandatangan
Dr. Rupi'i, M.Ag Pembimbing	16 -07- 2013	

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan penuh kejujuran dan tanggungjawab, saya, Fathiyatus Sa'adah NIM: 115112076, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini :

1. Seluruhnya merupakan karya saya sendiri dan belum pernah diterbitkan dalam bentuk dan untuk keperluan apapun.
2. Tidak pernah berisi materi yang pernah ditulis oleh orang lain kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan rujukan dalam penulisan tesis ini.

Saya bersedia menerima sanksi dari Program Pascasarjana apabila di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran dari pernyataan ini.

Semarang, 16 Juli 2013

Penulis,



Fathiyatus Sa'adah
NIM: 115112076

ABSTRAK

Kompas adalah salah satu alat yang digunakan untuk menentukan . Cara kerja kompas dalam menentukan sangat sederhana, yaitu jarum yang ada didalamnya selalu menunjuk ke utara, sehingga saat utara dapat diketahui maka lain seperti selatan, timur, dan barat juga dapat diketahui. Prinsip kerja kompas semacam ini telah digunakan umat manusia sejak zaman dulu hingga sekarang, tanpa terkecuali untuk keperluan ibadah seperti mencari kiblat dan membantu pelaksanaan rukyat.

Permasalahan yang timbul dari kerja kompas adalah yang ditunjukkan oleh jarum di dalamnya bukanlah utara sejati, melainkan utara magnetik. Selisih antara utara kompas dan utara sejati disebut dengan deklinasi magnetik. Upaya untuk memperoleh utara sejati dengan kompas dapat dilakukan dengan mengoreksi nilai deklinasinya. Pada saat ini ada banyak cara dalam mengoreksi nilai deklinasi magnetik, di antaranya adalah melalui model penghitungan yang dikenal dengan *World Magnetic Model* (WMM) dan *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Di samping itu, angka deklinasi magnetik juga dapat diperoleh dengan mengunjungi situs *magnetic-declination.com*. Cara lain yang akurat adalah pengukuran secara langsung, yaitu menentukan utara sejati kemudian membandingkannya dengan utara yang ditunjukkan kompas.

Observasi deklinasi magnetik dengan mengadakan pengukuran langsung yang dilakukan di Kota Salatiga menunjukkan bahwa deklinasi magnetik pada kompas untuk Salatiga pada beberapa lokasi adalah $1^{\circ}35'$, $1^{\circ}38'$ dan $1^{\circ}39'$. Angka deklinasi magnetik ini berubah sesuai tempat dan waktu. Hasil observasi berbeda dengan hasil penghitungan model medan magnet IGRF11 maupun WMM2010. Ketidaksesuaian antara fakta di lapangan dan data hasil perhitungan pada umumnya berada di kisaran 30 menit busur. Perbedaan ini masih tergolong wajar, namun ada juga yang menunjukkan anomali yaitu berbeda hingga 1° yang disebabkan faktor tertentu.

Deklinasi magnetik pada kompas memberi pengaruh terhadap penentuan utara sejati. Pengaruh tersebut adalah pada keakuratan utara sejati yang dihasilkan kompas. Faktor utama yang berperan terhadap pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati ini bertumpu pada data dan aplikasi sehingga sulit untuk menghasilkan akurasi yang tinggi dalam menentukan utara sejati dengan menggunakan kompas sekalipun telah dikoreksi dengan nilai deklinasi magnetik.

Keywords: kompas, utara, deklinasi magnetik, Salatiga

ABSTRACT

Compass is one of the tools used to determine the direction. The workings of a compass to determine the direction is very simple, the needle in it always points north, so that when the north has been known, the other direction as the south, east, and west can also be known. Compass is used for religious purposes too such as finding Qibla direction and help implement rukyat.

The problems that arise from compass is the direction indicated by the needle in it is not true north, but magnetic north. The difference between compass north and true north is called magnetic declination. Attempt to obtain true north with a compass can be done by correcting the value of magnetic declination. At this time there are some ways in correcting the value of the magnetic declination. The easiest one is by using the magnetic model through a calculation known as the World Magnetic Model (WMM) and the International Geomagnetic Reference Field (IGRF). In addition, the magnetic declination value can also be obtained by searching in website “magnetic-declination.com”. Another accurate way is by direct measurements through determining true north then compare it with north pointed by compass.

Observations of magnetic declination by direct measurements performed in Salatiga showed that the magnetic declination on the compass for Salatiga in some locations is $1^{\circ} 35'$, $1^{\circ} 38'$ and $1^{\circ} 39'$. The magnetic declination rate changes according to place and time. Observation results show the difference value than the results of the magnetic fields model calculation such IGRF11 and WMM2010. Inexpediency between the facts on the ground and the calculation results generally are in the range of 30 minutes of arc. This is still quite reasonable, but there is also some anomalies of up to 1° which caused by certain factors.

Magnetic declination on the compass gives effect to the determination of true north. The influence is on the accuracy of determining true north by compass. The main factors that contribute to the effects of magnetic declination on the compass to the determination of true north are based on the data and the applications that difficult to provide high accuracy in determining the true north using a compass even after the magnetic declination has been corrected.

Keywords: compass, true north, magnetic declination, Salatiga.

الملخص

البوصلة هي واحدة من الأدوات المستخدمة لتحديد الاتجاه. وطريقة عمل البوصلة لتحديد الإتجاه بسيط جدا، وهي أن الإبرة في داخله يشير دائما إلى الشمال، بحيث يمكن أن ينظر إلى جهة الشمال فيمكن أيضا أن يعرف وسيلة أخرى كالجنوب والشرق والغرب. فاستعمال الإنسان بهذه البوصلة قد تم مبدأ استخدامه من عمل هذا النوع منذ العصور القديمة وحتى الوقت الحالي، وكذلك من دون الإستثناء استعماله لأغراض دينية مثل العثور على اتجاه القبلة والمساعدة في تنفيذ الرؤية.

ثم المشكلة التي تنشأ عن عمل البوصلة هي الاتجاه الذي يشير إليه الإبرة ليس شمالا صحيحيا، ولكنه الشمال المغناطيسي الذي قد وجد هناك التفاوت بينهما. ويسمى ذلك التفاوت بين الشمال البوصلي والشمال الحقيقي الانحراف المغناطيسي. ثم المحاولة للحصول على الشمال الحقيقي مع البوصلة يمكن أن يتم عن طريق تصحيح قيمة انحرافه. ففي هذا الوقت ظهر هناك عديد من الطرق في تصحيح قيمة الانحراف المغناطيسي، ومنه نوع الحساب المعروف باسم *World Magnetic Model* (WMM) ونوع الحساب المعروف باسم *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). وبالإضافة إلى ذلك، أن معدل الانحراف المغناطيسي يمكن أيضا الحصول عليها من خلال زيارة declination.com. والطريقة الأخرى التي تعد مدققة هي القياسات مباشرة، وهي تحديد الشمال الحقيقي ثم مقارنتها بالشمال الذي يشير إليه البوصلة.

وأظهرت ملاحظات من الانحراف المغناطيسي بجعل القياسات المباشرة التي أجريت في سالاتيغا أن الانحراف المغناطيسي على البوصلة لسالاتيغا في بعض المواقع هو $1^\circ 35'$ ، $1^\circ 38'$ و $1^\circ 39'$ يتغير معدل الانحراف المغناطيسي وفقا لمكان وزمان. فالنتائج مختلفة مع نتائج الحسابات المباشرة والمجالات المغناطيس من IGRF11 و WMM2010. فالتناقض بين الحساب الحقيقي وحساب النتائج البيانات عادة ما تكون في حدود 30 دقيقة من القوس. هذا الفرق لا تزال معقولة جدا، ولكن هناك أيضا عرض هذا هو الشذوذ المختلفة تصل إلى 1 درجة التي تسببت عوامل معينة.

الانحراف المغناطيسي على البوصلة له تأثير لتحديد الشمال الحقيقي. فالتأثير من ذلك على ما أدى إليه البوصلة من الشمال الحقيقي. فالعوامل الرئيسية التي تساهم في الآثار من الانحراف المغناطيسي على البوصلة إلى الشمال الحقيقي هي القرار المستند إلى البيانات والتطبيقات التي يصعب بها إنتاج دقة عالية في تحديد الشمال الحقيقي حتى باستخدام البوصلة الذي تم تصحيحه مع قيمة الانحراف المغناطيسي

الكلمات المفتاحيات: البوصلة، الشمال، الانحراف المغناطيسي، سالاتيغا

MOTO

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ

وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿١٤٩﴾

“ Dan dari mana saja kamu keluar (datang), hadapkanlah wajahmu ke Masjidil Haram, Sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan.” (QS.Al-Baqarah: 149).

PERSEMBAHAN

Kedua orang tuaku

Suamiku dan putri pertamaku

Para Guru yang mengajarkanku “menulis dan membaca”

Pemerhati ilmu falak

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah yang telah memberikan rahmat, hidayah dan taufik-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Salawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, para sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa mencintai dan menjalankan sunnahnya.

Penelitian tesis ini berjudul “*Pengaruh Deklinasi Magnetik Pada Kompas Terhadap Penentuan Utara Sejati (True North) di Kota Salatiga*”. Selesaiannya penelitian ini tentu tidak luput dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung penelitian ini.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang memberikan beasiswa kepada penulis, yaitu Direktorat Pendidikan Tinggi Islam (DIKTIS) Kementerian Agama Republik Indonesia. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Rektor IAIN Walisongo, Prof. Dr. H. Muhibbin, M.Ag., dan Direktur Pascasarjana IAIN Walisongo, Prof. Dr. H. Ibnu Hadjar, M.Ed., yang telah memberikan berbagai kemudahan untuk menyelesaikan perkuliahan di prodi ilmu falak Pascasarjana IAN Walisongo. Tak lupa penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada pembimbing, Dr. Rupi'i, M.Ag yang meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengkan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada segenap dosen Program Pascasarjana IAIN Walisongo khususnya dosen pengajar di Prodi Ilmu Falak Pascasarjana IAIN Walisongo yang tidak dapat saya sebut satu-persatu yang

semuanya telah berjasa mentransfer ilmunya kepada penulis. Tak ketinggalan penulis sampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah turut memberikan kontribusi terhadap penyusunan tesis ini khususnya Bpk. Abdul Basith, M.Pdi, Bpk. Dr. Ing. Khafidh, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika RI khususnya Bpk. Drs. Hasanuddin dan Bpk. Noor Efendi, dan Pemerintah Kota Salatiga.

Kepada para guru dan pengajar penulis sejak penulis baru memulai mengeja huruf hingga saat ini, penulis menyampaikan salam hormat dan terima kasih. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan ampunan-Nya kepada mereka semua.

Selanjutnya, penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam dan tak terhingga kepada kedua orang tua penulis Bapak M. Hasbulloh Sholeh beserta Ibu Hurun'ain, dan kedua mertua penulis Bapak K.H. Ma'arif Asrori dan Ibu Hj. Muyassaroh yang selalu mendoakan penulis, mencurahkan kasih sayang, memberikan perhatian dan dukungan tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan perkuliahan di program magister ilmu falak IAIN Walisongo ini khususnya mampu menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Teristimewa untuk suami tercinta, penulis sampaikan terima kasih atas cinta, kesetiaan, pengertian, pengorbanan dan kesabarannya mendampingi penulis selama menempuh program magister khususnya selama menyusun tesis ini. Teruntuk buah hati tercinta-Anjana Mahera Atefa- kehadirannya dalam kehidupan penulis di tengah-tengah disusunnya tesis ini menjadi sumber semangat baru bagi penulis.

Berikutnya, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh kawan-kawan program magister Pascasarjana IAIN Walisongo khususnya sahabat-sahabat seperjuangan prodi ilmu falak 2011, segenap karyawan dan petugas perpustakaan Pascasarjana IAIN Walisongo. Semoga Allah selalu melimpahkan petunjuk dan pertolongan-Nya kepada kita semua. Amin.

Akhirnya, tak ada gading yang tak retak, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan. Penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan penelitian ini. Semoga penelitian ini membawa manfaat bagi umat dan dicatat sebagai amal baik di sisi Allah. Amin.

Semarang, 16 Juli 2013
Penulis,

Fathiyatus Sa'adah

DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 Nilai deklinasi magnetik dan variasi sekuler, 66
- Tabel 3.2 Nilai deklinasi magnetik dan perubahan tahunan, 69
- Tabel 3.3 Perhitungan selisih nilai data WMM dan IGRF, 72
- Tabel 4.1 Hasil observasi deklinasi magnetik di Kota Salatiga, 87
- Tabel 4.2 Perbandingan antara hasil observasi deklinasi magnetik dan perkiraan deklinasi magnetik WMM dan IGRF, 96

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Rasi *ursa major* dan rasi *ursa minor*, 18
- Gambar 2.2 Penentuan utara sejati dengan tongkat, 20
- Gambar 2.3 Diagram deklinasi magnetik pada beberapa peta topografi, 34
- Gambar 2.4 Diagram deklinasi magnetic, 35
- Gambar 2.5 Compass Rose, 35
- Gambar 3.1 Situs resmi BGS (British Geological Survey) untuk kemagnetan Bumi, 49
- Gambar 3.2 World Magnetic Model 2010 Calculator, 50
- Gambar 3.3 Hasil penghitungan komponen medan magnet Bumi dengan WMM2010, 51
- Gambar 3.4 Situs resmi NGDC (National Geophysical Data Center), 53
- Gambar 3.5 Kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 54
- Gambar 3.6 Hasil penghitungan kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 55
- Gambar 3.7 Peta iso-magnetik Indonesia epoch 2010, 56
- Gambar 3.8 Pencarian deklinasi magnetik melalui magnetic-declination.com, 58
- Gambar 3.9 Hasil yang ditunjukkan magnetic-declination.com, 59
- Gambar 3.10 Hasil penghitungan kalkulator model WMM2010, 60
- Gambar 3.11 Hasil penghitungan kalkulator model WMM2010, 60
- Gambar 3.12 Hasil penghitungan kalkulator model WMM2010, 61
- Gambar 3.13 Hasil penghitungan kalkulator model WMM2010, 61
- Gambar 3.14 Hasil penghitungan kalkulator model WMM2010, 62
- Gambar 3.15 Hasil penghitungan deklinasi magnetik dengan kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 63
- Gambar 3.16 Hasil penghitungan deklinasi magnetik dengan kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 64
- Gambar 3.17 Hasil penghitungan deklinasi magnetik dengan kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 64
- Gambar 3.18 Hasil penghitungan deklinasi magnetik dengan kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 65

Gambar 3.19 Hasil penghitungan deklinasi magnetik dengan kalkulator deklinasi magnetik model IGRF11, 65

Gambar 3.20 Hasil penghitungan magnetic field calculator model WMM2010, 67

Gambar 3.21 Hasil penghitungan magnetic field calculator model IGRF11, 68

**PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB
KE DALAM HURUF LATIN**

Pedoman transliterasi Arab-Latin berdasarkan SKB Menteri Agama dan Menteri P&K RI Nomor: 158/1987 dan nomor: 0543 b/U/1987, tanggal 22 Januari 1988.

I. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf latin	Keterangan
ا	Alif		Tidak dilambangkan
ب	Bā'	Bb	-
ت	Tā'	Tt	-
ث	sā'	S s	s dengan satu titik di atas
ج	Jim	Jj	-
ح	Hā'	H h	h dengan satu titik di bawah
خ	Kha'	Khkh	-
د	Dāl	Dd	-
ذ	Zāl	Z z	z dengan satu titik di atas
ر	Rā'	Rr	-
ز	Z	Zz	-
س	Sin	Ss	-
ش	Syīn	Sysy	-
ص	Ṣād	S ṣ	s dengan satu titik di bawah
ض	Ḍād	Ḍ ḍ	d dengan satu titik di bawah
ط	Ṭā	Ṭ ṭ	t dengan satu titik di bawah
ظ	Zā	Z z	z dengan satu titik di bawah
ع	'Ain	'	Koma terbalik
غ	Gain	Gg	-
ف	Fā	Ff	-
ق	Qāf	Qq	-
ك	Kāf	Kk	-
ل	Lām	Ll	-
م	Mīm	Mm	-
ن	Nūn	Nn	-
و	Wau	Ww	-
ه	Hā'	Hh	-
ء	Hamzah	Tidak dilambangkan	Apostrof, tetapi lambang ini tidak dipergunakan untuk hamzah di awal kata
ي	Ya	Yy	-

I. Konsonan Rangkap

Konsonan rangkap, termasuk tanda *syaddah*, ditulis rangkap.

Contoh: رَبَّكَ ditulis *rabbaka*

الْحَدُّ ditulis *al-haddu*

II. Vokal Pendek

1. Vokal Pendek

Vokal/*harakat fathah* ditulis a, *kasrah* ditulis i, dan *damamah* ditulis u.

Contoh: يَضْرِبُ ditulis *yaḍribu*

سُئِلَ ditulis *su'ila*

2. Vokal Panjang

Vokal panjang (*māddah*), yang dalam tulisan Arab menggunakan harakat dan huruf, ditulis dengan huruf dan tanda caron (-) di atasnya: ā, ī, ū.

Contoh: قَالَ ditulis *qāla*

قِيلَ ditulis *qīla*

يَقُولُ ditulis *yaqūlu*

3. Vokal Rangkap

a. *Fathah* + ya' mati ditulis *ai* (أَي).

Contoh: كَيْفَ ditulis *kaifa*

b. *Fathah* + wāwu ditulis *au* (أَوْ)

Contoh: حَوْلَ ditulis *ḥaula*

III. Tā' Marbūṭah (ة) di akhir kata

1. *Tā' Marbūṭah* (ة) yang dibaca mati (*sukūn*) ditulis *h*, kecuali kata Arab yang sudah terserap menjadi bahasa Indonesia, seperti *salat*, *zakat*, *tobat*, dan sebagainya.

Contoh: طَلْحَةَ ditulis *ṭalḥah*

التَّوْبَةَ ditulis *al-taubah*

فَاطِمَةَ ditulis *Fātimah*

2. *Tā' Marbūṭah* yang diikuti kata sandang *al* (ال), jika dibaca terpisah atau dimatikan, ditulis *h*.

Contoh: رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ ditulis *rauḍah al-aṭfāl*

Jika dibaca menjadi satu dan dihidupkan ditulis *t*.

Contoh: رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ ditulis *rauḍatulafāl*

IV. Kata Sandang Alif + Lam (ال)

1. Kata sandang (ال) diikuti huruf *syamsiah* ditulis sesuai dengan bunyinya (sama dengan huruf yang mengikutinya, dan dipisahkan dengan tanda [-]).

Contoh: الرَّحِيمُ ditulis *ar-Raḥīmu*

السَّيِّدُ ditulis *as-sayyidu*

الشَّمْسُ ditulis *as-syamsu*

2. Kata sandang (ال) diikuti huruf *qamariah* ditulis *al-* dan dipisahkan tanda [-] dengan huruf berikutnya.

Contoh: الْمَلِكُ ditulis *al-Maliku*

الْكَافِرُونَ ditulis *al-kāfirūn*

الْقَلَمُ ditulis *al-qalamu*

V. Kata dalam Rangkaian Frasa atau Kalimat

1. Jika rangkaian kata tidak mengubah bacaan, ditulis terpisah/kata perkata, atau
2. Jika rangkaian kata mengubah bacaan menjadi satu, ditulis menurut bunyi/pengucapannya, atau dipisah dalam rangkaian tersebut.

Contoh: خَيْرَ الرَّازِقِينَ ditulis *khair al-rāziqīn* atau *khairurrāziqīn*

DAFTAR SINGKATAN

A	: Matahari
Az	: Azimuth Matahari
AC	: <i>Annual Change</i>
Bappeda	: Badan Perencanaan Daerah
BGS	: <i>British Geological Survey</i>
BMKG	: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
BB	: Bujur Barat
BT	: Bujur Timur
C	: Celsius
Comp	: <i>Component</i>
Cos	: Cosinus
D	: Deklinasi
Depag	: Departemen Agama
DGC	: <i>Defense Geographic Centre</i>
E	: <i>East</i>
G	: Gauss
GMT	: <i>Greenwich Mean Time</i>
GN	: <i>Grid North</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
IGA	: <i>The International Association of Geomagnetism and Aeronomy</i>
IGRF	: <i>International Geomagnetic Reference Field</i>
IUGG	: <i>International Union of Geodesy and Geophysics</i>
Kec	: Kecamatan
Kel	: Kelurahan
Kemenag	: Kementrian Agama
KGPA	: Kanjeng Gusti Pangeran Adipati Arya
KMBS	: Kutub Magnet Bumi Selatan
KMBU	: Kutub Magnet Bumi Utara
Korpri	: Korps Pegawai Republik Indonesia
LMT	: local mean time
LS	: Lintang Selatan

LU	: Lintang Utara
M	: Masehi
MN	: <i>Magnetic North</i>
N	: <i>North</i>
NATO	: <i>North Atlantic Treaty Organization</i>
nT	: nanotesla
NGA	: <i>National Geospatial-Intelligence Agency</i>
NGDC	: <i>National Geophysical Data Center</i>
NGIA	: <i>National Geospatial Intelligence Agency</i>
RRI	: Radio Republik Indonesia
S	: Selatan
Sin	: Sinus
Tan	: Tangen
TN	: <i>True North</i>
U	: Utara
UB	: Utara Barat
USA	: <i>United States of America</i>
UT	: Utara Timur
UTM	: <i>Universal Transverse Mercator</i>
VOC	: <i>Vereenigde Oost Indische Compagnie</i>
W	: <i>West</i>
WD	: Waktu Daerah
WIB	: Waktu Indonesia Barat
WIT	: Waktu Indonesia Timur
WITA	: Waktu Indonesia Tengah
WMM	: <i>World Magnetic Model</i>
WMS	: <i>World Magnetic Survey</i>

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
MOTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
TRANSLITERASI	xv
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ISI	xx
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Signifikansi Penelitian.....	4
D. Batasan Penelitian	5
E. Tinjauan Pustaka.....	5
F. Kerangka Teoritis.....	7
G. Metode Penelitian.....	9
1. Metode Penelitian	9
2. Sumber Data	10
3. Metode Pengumpulan Data	11
4. Teknik Analisa Data.....	13
H. Sistematika	14
BAB II. PENENTUAN UTARA SEJATI	16
A. Utara sejati	16
1. Pengertian utara sejati.....	16
2. Cara-cara menentukan utara sejati.....	17
3. Utara sejati dalam Penentuan Kiblat.....	24

B. Kompas untuk penentuan utara sejati	27
1. Sejarah dan pengertian kompas	27
2. Penentuan utara sejati dengan kompas	28
C. Deklinasi Magnetik	30
1. Pengertian dan teori deklinasi magnetik.....	30
2. Memperkirakan deklinasi magnetik	32
BAB III. DEKLINASI MAGNETIK KOTA SALATIGA	39
A. Gambaran umum Kota Salatiga	39
1. Sosio historis Kota Salatiga	39
2. Geografis Astronomis Kota Salatiga.....	44
B. Deklinasi magnetik Kota Salatiga	47
1. Data deklinasi magnetik Kota Salatiga	48
2. Perubahan deklinasi magnetik Kota Salatiga	59
BAB IV. PENGARUH DEKLINASI MAGNETIK TERHADAP	
PENENTUAN UTARA SEJATI DI KOTA	
SALATIGA	71
A. Observasi deklinasi magnetik pada kompas di Kota Salatiga	71
B. Pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati di Kota Salatiga	86
BAB V. PENUTUP	98
A. Kesimpulan	98
B. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. Data Tabel Ephemeris	
RIWAYAT HIDUP	