

**KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD  
AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) DALAM TRIGONOMETRI**

*( Studi tentang Sejarah Perkembangan Ilmuwan Muslim  
pada Periode Islam Klasik )*

**Skripsi**



**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu  
Dalam Pendidikan Matematika**

**Disusun Oleh :**

**Erni Setyaningsih**  
**0243 0976**

**Pembimbing :**

- 1. Muqowim, M.Ag**
- 2. Dra. Endang Sulistyowati**

**JURUSAN TADRIS MIPA  
FAKULTAS TARBIYAH  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2007**

## Surat Keterangan Keaslian Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erni Setyaningsih  
Nim : 02430976  
Prog. Studi : Matematika  
Jurusan : Tadris Pendidikan  
Fakultas : Tarbiyah

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

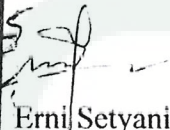
KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) TERHADAP TRIGONOMETRI DALAM PERUMUSAN SEGITIGA BIDANG (*Studi tentang Sejarah Perkembangan Ilmuwan Muslim pada periode Islam Klasik*).

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 14 Januari 2007

Yang menyatakan



  
Erni Setyaningsih  
NIM. 02430976



Muqowim, M.Ag.  
Dosen Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

**Nota Dinas**

Hal : Skripsi Saudari  
Erni Setyaningsih  
Lamp : -

Kepada Yth:  
Dekan Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti dan mengadakan perbaikan serta bimbingan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

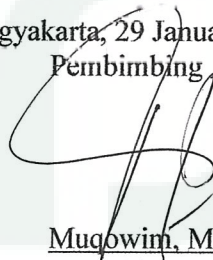
Nama : Erni Setyaningsih  
NIM : 02430976  
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika  
Judul : KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) TERHADAP TRIGONOMETRI DALAM PERUMUSAN SEGITIGA BIDANG (*Studi tentang Sejarah Perkembangan Ilmuwan Muslim pada periode Islam Klasik*).

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, untuk dimunaqosyahkan dalam sidang Dewan Munaqosyah Fakultas Tarbiyah.

Atas kerjasamanya, sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, 29 Januari 2007  
Pembimbing I



Muqowim, M.Ag.  
NIP. 150285981

Dra. Endang Sulistyowati  
Dosen Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Nota Dinas

Hal : Skripsi Saudari  
Erni Setyaningsih  
Lamp : -

Kepada Yth:  
Dekan Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti dan mengadakan perbaikan serta bimbingan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

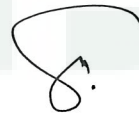
Nama : Erni Setyaningsih  
NIM : 02430976  
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika  
Judul : KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN  
AHMAD AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) TERHADAP TRIGONOMETRI  
DALAM PERUMUSAN SEGITIGA BIDANG (*Studi tentang Sejarah  
Perkembangan Ilmuwan Muslim pada periode Islam Klasik*).

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,  
untuk dimunaqosyahkan dalam sidang Dewan Munaqosyah Fakultas Tarbiyah.

Atas kejasamanya, sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih,

Wassalamu'alaikum. Wr. Wh

Yogyakarta, 29 Januari 2007  
Pembimbing 11



Dra. Endang Sulistyowati  
NIP. 150292517

Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si  
Dosen Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

**Nota Dinas**

Hal : Skripsi Saudari  
Erni Setyaningsih  
Lamp : -

Kepada Yth:  
Dekan Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti dan mengadakan pengarahan serta perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi saudara :

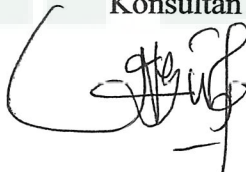
Nama : Erni Setyaningsih  
NIM : 02430976  
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika  
Judul : KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) TERHADAP TRIGONOMETRI DALAM PERUMUSAN SEGITIGA BIDANG(*Studi tentang Sejarah Perkembangan Ilmuwan Muslim pada periode Islam Klasik*).

Telah dapat diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Islam pada Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi almamater, nusa, bangsa dan agama, serta dapat melengkapi khasanah ilmu pengetahuan. Amin.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, 31 Maret 2007  
Konsultan



Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si  
NIP. 150299967



DEPARTEMEN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
**FAKULTAS TARBIYAH**

. Laksda Adisucipto, Telp. : (0274) 513056, Fak. (0274)51973 Yogyakarta 55281

**PENGESAHAN**

Nomor : UIN.02/DT/PP.01.1/796/2007

Skripsi dengan judul : **KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) TERHADAP TRIGONOMETRI DALAM PERUMUSAN SEGITIGA BIDANG** (*Studi tentang Sejarah Perkembangan Ilmuwan Muslim pada Periode Islam Klasik*)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**ERNI SETYANINGSIH**

**NIM. 02430976**

Telah dimunaqosyahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 1 Maret 2007

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga

**SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH**

Ketua Sidang

Dis. Murtomo, M.Si

NIP. 150299966

Pembimbing I

Muqowwim, M.Ag

NIP. 150285981

Penguji I

Dr. Sangkot Sirait, M.Ag

NIP. 150254037

Sekretaris Sidang

Drs. H. Sedyo Santosa, S.S. M.Pd

NIP. 150249266

Pembimbing II

Dra. Endang Sulistyowati

NIP. 150292517

Penguji II

Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si

NIP. 150299967

Yogyakarta, 31 Maret 2007





## MOTO HIDUP

***“Siapa yang menulis sejarah seorang muslim maka ia seperti  
menghidupkannya kembali”***

***(Sabda Nabi Saw)<sup>1</sup>***

***“jika mampu jadilah orang-orang alim (ilmuwan) jika tidak mampu jadilah  
penuntut ilmu. Jika tidak mampu jadilah pecinta para ulama. Dan jika tidak  
mampu juga janganlah membenci para ulama”***

***(Umar bin Abdul Aziz)<sup>2</sup>***

***Sejarah adalah saksi dari sang kata,  
Obor dari kebenaran,  
Nyawa dari ingatan,  
Guru dari kehidupan,  
Pembawa berita dari zaman kuno,***

***(Marcus Tullius Cicero (106-435M)<sup>3</sup>***

---

<sup>1</sup>. Hanun Asrohah, *Sejarah Pendidikan Klasik*, (Jakarta : Salemba Diniyah, 2002)

<sup>2</sup>. Ibid.

<sup>3</sup>. Ibid.



**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Karya sederhana ini kupersembahkan kepada**

**Jurusan Tadris MIPA**

**Program Studi Pendidikan Matematika**

**Fakultas Tarbiyah**

**UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**



## ABSTRAK

**ERNI SETYANINGSIH, KONTRIBUSI ABU AL-RAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BIRUNI (AL-BIRUNI) TERHADAP TRIGONOMETRI DALAM PERUMUSAN SEGITIGA BIDANG** (*Studi tentang Sejarah Perkembangan Ilmuwan Muslim pada periode Islam Klasik*). Skripsi. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2006.

Sejarah Islam, Pengetahuan dan agama dirajut bersama dalam satu ikatan. Islam ditempatkan pada posisi yang sangat tinggi diatas intelegensi dan logika, meskipun tentu saja realitas transedetal tidak dikurangi oleh kategori logis. Matematika menjadi kegemaran utama bagi kaum muslim karena bidang itu menggabungkan kesatuan karakter abstrak dari pemikiran Islam. Salah satu sebab kemajuan peradaban Islam periode Klasik adalah berkembangnya ilmu pengetahuan pada saat itu. Perkembangan ilmu pengetahuan tidak lepas dari peran para ilmuwan muslim periode klasik. Salah satu ilmuwan muslim periode klasik adalah Al-Biruni. Al-Biruni adalah salah satu tokoh universal yang menguasai berbagai bidang ilmu sekaligus. Di bidang matematika Al-Biruni mempunyai kontribusi yang besar pada trigonometri.

Penelitian ini menggunakan pendekatan sejarah terutama sejarah sosial dan intelektual. Untuk dapat mendeskripsikan hasil penelitian, diperlukan metode dokumentasi berupa karya atau referensi yang berkaitan dengan Al-Biruni. Setelah data terkumpul dilakukan analisis data secara deskriptif analitis.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kontribusi Al-Biruni dalam bidang trigonometri yang pertama adalah perumusan segitiga bidang  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ , kedua adalah pembuktian teorema Chord yang pada saat ini lebih dikenal dengan istilah tali busur dan sudut keliling dalam lingkaran dan ketiga adalah metode penentuan arah kiblat oleh Al-Biruni.

## KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ. وَالصَّلَاةُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ وَعَلَى آلِهِ  
وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ. وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا  
عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ. اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ عَلَى مُحَمَّدٍ كَمَا صَلَّيْتَ وَسَلَّمْتَ عَلَى  
إِبْرَاهِيمَ، أَمَا بَعْدُ :

Alhamdulillahirobbil'alamin penulis panjatkan rasa syukur kepada Allah SWT. Hanya dengan rahmat, petunjuk dan pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penelitian ini. Salawat serta salam semoga tetap tercurah pada suri tauladan kita Nabi Muhammad Saw dan para pengikutnya.

Skripsi ini diajukan kepada Fakultas Tarbiyah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada pendidikan matematika.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tugas penelitian ini tidak lepas dari bantuan yang diberikan oleh beberapa pihak baik yang bersifat material maupun immaterial. Karenanya pada kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Sutrisno, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah yang telah memberikan perijinan kepada kami dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Muqowim, M.Ag., selaku pembimbing satu dalam penulisan skripsi yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan petunjuk, bimbingan, saran serta dorongan moral sejak awal hingga akhir penulisan skripsi ini.

3. Ibu Drs. Endang Sulistyowati selaku pembimbing dua yang juga dengan penuh kasih sayang, keikhlasan dan kesabaran dalam membimbing penulis menyelesaikan tugas skripsi ini.
4. Ibu Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku penguji dan konsultan dengan kesabaran dan keikhlasannya memberikan petunjuk dan bimbingan dalam perbaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibuku terhormat yang selalu menjadi nafas lahir batinku serta semua keluargaku tercinta yang selalu memberikan motivasi dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kakakku tercinta yang selalu bisa membuatku damai dan tentram sehingga penulis termotivasi untuk selalu bangkit.
7. Umi Faridhoh dan Abi Miskam yang selalu menjaga langkah kehidupanku, memotivasiku, mendo'akanku agar ku slalu terus lebih baik.
8. Bapak Mahmud Al Rasyid, M.Hum dan Bunda Elvia, S.E., yang telah mengantarkanku pada gerbang awal studiku dan mewarnai awal langkahku
9. Bapak Drs. K.H. Harun Al Rasyid dan Ibu Wiwid Suarmi, S.Pd atas semua dukungan dan doanya pada penulis serta bantuannya kepada penulis yang begitu besar.
10. Adik-adikku tersayang yang selalu bisa membuatku termotivasi untuk terus berjuang agar menjadi tauladan yang baik.
11. Keluarga Besar Ponpes Al Hikmah Sumberejo atas bantuan, do'anya dan motivasinya sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.



12. Sahabat-sahabatku yang selalu memotivasiku dan mewarnai hari-hariku yaitu Mbak Arum, Nita, Mb Nanik dan teman-teman As-Salwa, serta teman-temanku Tadris Pendidikan Matematika angkatan 2002 terima kasih atas bantuan dan motivasinya.
13. Kepada para pecinta ilmu berjuanglah terus di jalan kebenaran.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini mungkin masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga penulis membuka pintu terhadap segala bentuk saran dan kritik yang konstruktif demi lebih baiknya hasil penelitian yang masih banyak sisi kelemahannya ini. Akhirnya penulis berharap dan berdoa semoga karya yang sederhana ini dapat memberikan manfaat. Amin

Yogyakarta, 14 Januari 2007

Penulis



Erni Setyaningsih



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	(i)
DAFTAR KEASLIAN SKRIPSI.....	(ii)
HALAMAN NOTA DINAS PEMBIMBING 1.....	(iii)
HALAMAN NOTA DINAS PEMBIMBING II.....	(iv)
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN.....	(v)
HALAMAN PENGESAHAN.....	(vi)
HALAMAN MOTTO.....	(vii)
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	(viii)
ABSTRAK.....	(ix)
KATA PENGANTAR.....	(x)
DAFTAR ISI.....	(xiii)
DAFTAR LAMBANG.....	(xvi)
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	(1)
B. Batasan Masalah .....	(6)
C. Rumusan Masalah .....	(6)
D. Tujuan Penelitian.....	(6)
E. Manfaat Penelitian.....	(7)
F. Sistematika Penulisan.....	(8)
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka.....	(10)

B. Landasan Teori	
1. Perkembangan Islam dalam Sains.....	(12)
2. Biografi Al Biruni	
a. Riwayat Hidup Al Biruni.....	(15)
b. Corak Pemikiran Al Biruni.....	(23)
c. Karya-karya Al Biruni.....	(29)
3. Dasar Trigonometri	
a. Pengertian Trigonometri.....	(34)
b. Rumus-rumus Segitiga	
1. Aturan Sinus.....	(35)
2. Aturan Cosinus.....	(36)
3. Rumus Cos ( $\alpha \pm \beta$ ) .....	(38)
4. Rumus Sin ( $\alpha \pm \beta$ ) .....	(41)
5. Rumus Tan ( $\alpha \pm \beta$ ) .....	(42)
6. Rumus Perkalian.....	(43)
g. Rumus Jumlah dan Selisih.....	(44)

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

A. Pengertian .....	(46)
B. Metode Pengumpulan Data.....	(46)
1. Sifat Penelitian.....	(46)
2. Pendekatan Penelitian.....	(47)
3. Sumber Data.....	(47)
C. Analisa Data.....	(49)

**BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Kontribusi Al-Biruni dalam bidang Trigonometri.....(50)

1. Rumus Sinus Al-Biruni.....(52)

2. Teorema The Broken Chord Al-Biruni.....(55)

3. Penentuan Arah Kiblat Al-Biruni.....(58)

B. Referensi Trigonometri saat ini

1. Rumus Sinus.....(64)

2. Teorema Chord dalam lingkaran.....(64)

3. Penentuan Arah Kiblat .....(65)

**BAB V : PENUTUP**

A. Kesimpulan.....(68)

B. Saran.....(69)

C. Penutup.....(70)

DAFTAR PUSTAKA.....(71)

CURRICULUM VITAE.....(73)

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

$\rightarrow$	=	Berkas sinar, missal $\overrightarrow{OA}$ = Berkas sinar OA
$\angle$	=	Sudut, misal $\angle AOB$ = Sudut AOB
$\Delta$	=	Segitiga, misal $\Delta OCD$ = Segitiga OCD
$\alpha, \beta, \gamma$	=	Besar Sudut $\alpha, \beta, \gamma$
$r$	=	Panjang sisi miring suatu segitiga
$^{\circ}$	=	Derajat (lambang satuan besar sudut)
Sin	=	Sinus
Cos	=	Cosinus
Tan	=	Tangen
Csc	=	Cosecan
Sec	=	Secan
Cot	=	Cotangen
$\cap$	=	Busur, Misal AB = busur AB
$ \overline{AD} $	=	Panjang tali busur, pada contoh ini panjang tali
$\Leftrightarrow$	=	Ekivalen
$\Rightarrow$	=	Maka
$\pm$	=	Penjumlahan dan pengurangan
A,B,C	=	Sudut (Pada segitiga bola)
a,b,c	=	Panjang Sisi a, b, c

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Sejarah adalah salah satu hal yang unik bagi kaum muslimin, demikian pula konsep sejarah muslim. Dalam beberapa hal, sejarah lebih bermakna bagi kaum muslimin daripada kelompok-kelompok manusia lainnya. Kaum muslimin mengetahui sejarah bukan sekedar sebagai salah satu cabang sains atau untuk lebih mengenal dirinya sendiri, tetapi juga untuk dapat memahami maksud Al Qur'an dan Hadits serta untuk dapat menilai kedudukan sebuah hadits. Al Qur'an dan hadits adalah dua sumber pokok ajaran Islam.<sup>1</sup>

Al Qur'an memang bukan buku sejarah, namun di dalamnya sarat dengan nilai-nilai dan bukti-bukti sejarah. Al Qur'an telah memberi pelajaran kepada umat Islam tentang betapa pentingnya sejarah. Bagi umat Islam, sejarah semestinya menjadi pengingat ( *tazkirah*), tauladan ( *Ibrah*), dan renungan ( *Tafakur*).<sup>2</sup>

Matematika sebagai sebuah pokok bahasan sering disajikan dengan serangkaian prosedur teknis tanpa makna dalam berbagai silabus dan buku-buku ajar. Penyajian semacam itu sama dengan menganggap nama, kedudukan, dan fungsi setiap tulang kerangka manusia sebagai perwujudan kehidupan, pemikiran dan emosi makhluk yang disebut manusia. Jika dipisahkan dari konteks filosofi

---

<sup>1</sup> Nourouzzaman S., *Tamaddun Muslim* (Jakarta : Bulan Bintang, 1986), Hal. 1

<sup>2</sup> Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh Dalam Sejarah Islam* (Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 1995), Hal. vii



dan budaya intelektual, matematika cenderung kehilangan makna dan menjadi sangat menyimpang.<sup>3</sup>

Trigonometri yang merupakan salah satu sub pembahasan bidang matematika juga punya peran penting dalam menyelesaikan model permasalahan tertentu. Misalkan untuk menentukan panjang suatu sisi, dimana yang diketahui besar sudut atau sebaliknya.

Allah mewajibkan kepada umat Islam untuk menuntut ilmu. Al hadits yang menunjuk kepada anjuran menuntut ilmu antara lain "*Menuntut ilmu adalah kewajiban bagi muslimin laki-laki dan perempuan,*" "*Tuntutlah ilmu sejak dari buaian sampai ke liang lahat,*" dan "*Tuntutlah ilmu walaupun sampai ke negeri Cina.*" Hadits tersebut mengandung makna yang jelas bahwa ilmu yang wajib untuk dituntut tidaklah hanya ilmu-ilmu agama dalam pengertian yang sempit, seperti yang dipahami oleh generasi-generasi pendahulu yaitu mulai dari generasi abad ke-4 sampai ke pertengahan abad ke-14.<sup>4</sup>

Hadits diatas dapat diambil hikmah dan keutamaan bagi yang menuntut ilmu. Sehingga hal tersebut mendorong para ilmuwan muslim periode klasik sangat antusias dalam kegiatan keilmuan.

Tak sedikit ilmuwan muslim yang menguasai berbagai bidang ilmu sekaligus yang membuat ilmuwan muslim tersebut mendapat sebutan ilmuwan rangkap atau ensiklopedia. Adanya ilmuwan-ilmuwan muslim besar periode klasik tersebut sangat disayangkan bila tidak diketahui oleh orang Islam sendiri terutama oleh kaum terpelajar muslim. Karena dewasa ini, perhatian terhadap

---

<sup>3</sup> Mohaini Mohamed, *Matematikawan Muslim Terkemuka* (Jakarta : Salemba Teknika, 2001) hal xi

<sup>4</sup> Nourouzzaman Shidiqi., *Tamaddun Muslim*. Hal. 3-4.

pendidikan muslim periode klasik sebagai satu fase fundamental dalam kemajuan pendidikan di Eropa Barat dan Amerika sangat diabaikan dalam literatur sejarah pendidikan, sehingga kaum terpelajar muslim akan lebih mengenal ilmuwan barat seperti Newton, Pythagoras, Aristoteles misalnya, daripada ilmuwan muslim pada periode klasik.

Berdasarkan hal tersebut penulis terdorong untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan ilmuwan muslim periode klasik terutama yang mempunyai peran dalam ilmu pengetahuan matematika, karena matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang dijadikan tumpuan utama bagi ilmuwan-ilmuwan muslim pada periode klasik misalnya geometri dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat (Makkah) pada waktu shalat yang kita lakukan setiap hari. Bidang aritmatika dan aljabar dapat digunakan untuk menghitung harta warisan, hitungan hari dan hitungan tahun. Ada unsur-unsur agama yang membuat orang Islam memerlukan dan mempelajari matematika. Adapun ilmuwan muslim periode klasik di bidang matematika diantaranya adalah Al-Khawarizmi,<sup>5</sup> Al-Haitsam,<sup>6</sup> Al-Biruni,<sup>7</sup> Umar Al-Khayyam,<sup>8</sup> dan Al-Tusi.<sup>9</sup>

Ilmuwan-ilmuwan tersebut tidak hanya ahli dalam ilmu matematika. Al-Biruni adalah salah satu ilmuwan muslim periode klasik dari Uzbekistan. Bangsa Persia mengklaim dirinya sebagai penduduk asli daerah mereka, bangsa Arab

---

<sup>5</sup> Al Khawarizmi mempunyai nama lengkap Abu Abdullah Muhammad Ibnu Musa ( W. 850 ) ahli dalam ilmu astronomi dan matematika, Mehdi Nakosteen, *Kontribusi Islam*, 324. lihat juga Mohaini Muhamed, *Matematikawan Muslim Terkemuka* (Jakarta : Salemba Teknika, 2001) hal 17

<sup>6</sup> Ibnu Haistam dikenal sebagai Bapak Optic modern, dapat dilihat pada buku karya Mohaini Mohamed, *Matematikawan Muslim Terkemuka*, hal. 44

<sup>7</sup> Ibid. Hal. 60

<sup>8</sup> Ibid. Hal 86

<sup>9</sup> Ibid. Hal 114

mengatakan dirinya sebagai murid kebudayaan mereka, dan bangsa India menganggapnya seorang petualang dari negeri mereka. Ia dikenal di seluruh penjuru dunia melalui nama panggilannya yaitu Al-Biruni,<sup>10</sup> Al-Biruni dalam bahasa Persia diartikan sebagai orang luar.<sup>11</sup>

Al-Biruni dikenal memiliki kecerdasan analisis yang luar biasa dan pemahaman yang tajam sehingga ia selalu menghasilkan sebuah karya ilmiah.<sup>12</sup> Ia dikenal sebagai sarjana yang amat dalam ilmunya serta mempunyai pemikiran-pemikiran orisinal. Ia menguasai dengan baik bidang matematika, kedokteran, farmasi, astronomi dan fisika.<sup>13</sup>

Al-Biruni memiliki banyak pengalaman yang didapatkan selama hidupnya, sehingga memberikan pengaruh yang besar pada karya-karya ilmiahnya di masa yang akan datang, Ia menyelesaikan pendidikan masa mudanya pada seorang ahli matematika dan astronomi terkenal yaitu Abu Nasr Mansyur sebagai guru Al-Biruni. Abu Nasr Mansyur mempunyai hubungan dengan keluarga raja, yaitu menjadi seorang penasihat. Ia memulai karirnya sebagai astronomi pada umur 17 tahun dimana ia menggunakan lingkaran untuk menyelidiki ketinggian dari garis bujur matahari di kota Kath. Dengan cara ini ia dapat menyimpulkan garis lintang dari permukaan bumi 4 tahun kemudian. Kemudian ia telah membangun sebuah lingkaran besar yang terbagi (kira-kira pada diameter 15 cubit ) dan Ia telah membuat rencana untuk menentukan garis lintang pada beberapa tempat.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> M. Atiqul Haque, *Wajah Peradaban*, ( Bandung : Zaman, 1993) hal 81

<sup>11</sup> Mohaini Mohamed, Hal. 62

<sup>12</sup> Ibid. Hal. 62

<sup>13</sup> Selanjutnya dapat dilihat pada M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah* (Bandung Mizan, 1995), Hal. 147

<sup>14</sup> Mohaini Mohamed, Hal. 63



Karya yang pernah ditulis Al-Biruni selama hidupnya diperkirakan berjumlah 138 buah.<sup>15</sup> Al-Biruni selain mengembangkan beberapa penemuan ilmuwan muslim terdahulu misalnya dalam soal Trigonometri Sferis, lebih dari itu ia juga mengabadikan pemikiran-pemikiran intelektualnya<sup>16</sup>. Dalam karyanya yang berjudul *Al Qanun Al Mas'udi*, Al-Biruni membahas tentang semua ilmu astronomi bangsa Arab. Bidang astronominya tidak lepas dari bidang trigonometri, geometri dan aritmatika. Kemudian dalam buku karya "*M Natsir Arsyad*",<sup>17</sup> Al-Biruni merumuskan Aturan Sinus yaitu sebagai berikut

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Pemikiran Al-Biruni dalam bidang trigonometri ini menarik untuk dikaji lebih lanjut, mengingat beliau adalah ilmuwan muslim pertama kali yang merumuskan Aturan Sinus tersebut pada masa periode klasik, kemudian dikembangkan dan dibuktikan oleh ilmuwan muslim sesudahnya yaitu Al-Fusi. Al-Biruni juga membuktikan teorema Chord dalam sebuah lingkaran dan menentukan arah kiblat.

Al-Biruni memiliki keunikan yang menarik untuk diketahui dan dibahas lebih lanjut lagi sehingga penulis sangat tertarik sekali melakukan penelitian seorang tokoh klasik yang sekarang masih jarang dilakukan.

---

<sup>15</sup> M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah* (Bandung : Mizan, 1995), Hal. 151

<sup>16</sup> Ibid. Hal. 153

<sup>17</sup> Ibid. Hal. 153.

## **B. Batasan Masalah**

Agar permasalahan dalam penelitian ini tidak melebar, maka diperlukan batasan masalah. Mengingat bahwa matematika merupakan salah satu ilmu yang memiliki banyak cabang, karena banyaknya kontribusi Al-Biruni dalam berbagai bidang ilmu maka dalam skripsi ini akan dibahas mengenai kontribusi Al-Biruni dalam bidang matematika khususnya bidang trigonometri sebagai bidang terkait dengan bidang kajian terbesar Al-Biruni yaitu bidang astronomi. Oleh karena itu disini akan dikaji tentang kontribusi Al-Biruni dalam bidang Trigonometri dan dua bukti teorema Chord oleh Al-Biruni.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diungkapkan pokok permasalahan dalam skripsi ini yaitu

1. Apa kontribusi Al-Biruni dalam bidang trigonometri?
2. Bagaimana pembuktian teorema Chord oleh Al-Biruni ?

## **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui apa Kontribusi Al-Biruni dalam bidang trigonometri.
2. Untuk mengetahui pembuktian teorema Chord oleh Al-Biruni



## E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu :

1. Manfaat Teoritis
  - a. Untuk dapat lebih mengenal tokoh-tokoh Islam yang mempunyai kontribusi dalam bidang matematika. Nama al Biruni mungkin terdengar kurang terkenal dikalangan mayoritas umat Islam Indonesia. Namun di banyak negara Islam dan dikalangan ilmuwan barat, beliau adalah cendekiawan muslim terbesar dan jenius diabad pertengahan.
  - b. Dapat mengetahui sejarah intelektualnya, latar belakang sosial budaya dan dasar pemikirannya dalam bidang matematika terutama trigonometri.
  - c. Dapat memperkaya khasanah pengetahuan Islam dalam melahirkan penemuan-penemuan baru kearah pengembangan pengetahuan didunia Islam dan dapat memperkenalkan bahwa sebenarnya tokoh-tokoh Islam banyak memberikan kontribusi yang besar pada ilmu pengetahuan dan Sains. Karena dikalangan ilmuwan yang lebih dikenal adalah ilmuwan barat, untuk penelitian ini dapat memberikan pemahaman dengan mengungkapkan fakta-fakta yang sebenarnya terjadi. Bahwa sebenarnya pencetusan ilmu pengetahuan tersebut telah dimulai oleh para matematikawan muslim berabad-abad sebelumnya, kemudian lebih lanjut dikembangkan oleh ilmuwan barat. Disini kita tahu bahwa ilmuwan barat Cuma meneruskan dan mengembangkan hasil-hasil pemikiran ilmuwan-ilmuwan muslim terdahulu.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan memeberikan manfaat bagi kaum pelajar muslim agar mengetahui bahwa Al-Biruni merupakan salah satu ilmuwan muslim yang mempunyai kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam matematika bidang trigonometri.
- b. Dapat menjadi masukan bagi para praktisi pendidikan islam sebagai usaha untuk menghidupkan kembali jiwa dan semangat ilmuwan muslim khususnya Al-Biruni dalam sikap pribadi muslim dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan dikalangan umat Islam.

## G. Sistematika Penulisan

Penulisan dalam skripsi ini akan di bagi dalam lima bab. Masing-masing bab merupakan bagian kelanjutan dari alur kajian. Untuk mempermudah peneliti dalam penyusunan skripsi ini maka di perlukan sistematika penulisan sebagai berikut.

Bab pertama berisi pendahuluan. Dimana bab ini akan menjadi dasar pijakan bagi pmbahasan pada beberapa bab berikutnya. Dalam bab ini penyusun akan menguraikan tentang latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian kemudian diakhiri dengan sistematika penulisan untuk mengarahkan substansi penelitian ini. Hal ini dimaksudkan sebagai landasan penelitian serta dasra-dasar yang digunakan dalam memahami bahasan penelitian sehingga bisa dipahami objek bahasan penelitian ini.

Sebagai landasan pemahaman terhadap pokok masalah dan memberikan gambaran umum tentang kontribusi Al-Biruni dalam trigonometri. Dalam bab kedua ini dibahas tentang telaah pustaka yaitu penulis menegaskan bahwa penelitian ini belum pernah dibahas lebih lanjut dalam bentuk karya ilmiah mahasiswa UIN Sunan Kalijaga. Kemudian juga membahas tentang kajian teori tentang perkembangan Islam dalam Sains, rumus-rumus segitiga (berisi uraian rumus-rumus segitiga yang bisa diturunkan pada bidang datar) seperti Aturan Sinus, Aturan Cosinus, Rumus  $\cos(\alpha \pm \beta)$ , Rumus  $\sin(\alpha \pm \beta)$ , Rumus  $\tan(\alpha \pm \beta)$ , Rumus Perkalian, Rumus jumlah dan selisih.

Dalam bab ketiga, penyusun memaparkan metodologi penelitian yaitu bagaimana metode pengumpulan data dan metode analisa dalam proses penelitian ini.

Dalam bab keempat merupakan pembahasan inti yang berisi tentang pemikiran-pemikiran Al-Biruni dalam bidang trigonometri yaitu pemikiran dalam perumusan segitiga bidang trigonometri, teorema Chord dalam sebuah lingkaran dan penentuan arah kiblat oleh Al-Biruni.

Kemudian bab kelima yaitu berisi penutup yang dapat menjawab kesimpulan dari penelitian ini. Dan saran yang membangun yang diharapkan penulis untuk dapat memperbaiki penulisan ini.

Lembar akhir berupa daftar pustaka yang menjadi referensi penulis dalam melakukan penelitian, sehingga memudahkan penulis dalam pengumpulan data yang lebih kuat tentang pemikiran Al-Biruni, kemudian diakhiri dengan lembar riwayat hidup penulis.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan penulis pada bab pertama dapat menjawab sebuah kesimpulan terakhir bahwa Al-Biruni sebagai seorang ilmuwan muslim telah mengembangkan beberapa penemuan dari para ilmuwan muslim terdahulu yaitu dalam soal trigonometri, dia juga mengabadikan pemikiran-pemikiran intelektualnya. Kontribusi Al-Biruni dalam trigonometri adalah

1. Perumusan Sinus pada segitiga bidang  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$
2. Pembuktian Teorema The Broken Chord yaitu berkaitan dengan sudut keliling dalam sebuah lingkaran.
3. Penentuan Arah Kiblat dengan menggunakan metode gambar Al-Biruni sendiri.

Al-Biruni dalam bidang pemikirannya membawa manfaat yaitu dapat menghitung ketetapan waktu-waktu shalat sepanjang tahun, dapat menetapkan arah kiblat, asal usul sumber mata air, kemungkinan rotasi bumi di sekeliling sumbunya.

Al-Biruni memberikan pengaruh yang sangat besar tidak hanya pada orang-orang Asia, tetapi juga umat manusia karena hidup dan kontribusinya yang sangat penting dalam sejarah umat manusia. Ia adalah sarjana yang cakap dalam berbagai ilmu pengetahuan dari urutan yang paling tinggi yaitu sebagai ahli matematika dan astronom. Kenyataannya, menurut Nasr, “ Al-Biruni adalah



manusia terbesar yang pernah hidup sebagai ahli geologi, ahli farmasi, sejarawan, ahli geografi, ahli bahasa, dan sarjana perbandingan agama yang cerdas.” Sampai saat ini, banyak karya Al-Biruni yang masih ada, tetapi belum dikaji secara menyeluruh. Banyak sekali penelitian yang masih perlu dilakukan. Kontribusi Al Biruni yang tertuang dalam penelitian ini memberikan ide yang secara keseluruhan tidak cukup dalam ruang lingkup dan besarnya hasil yang dicapai Al-Biruni.

## **B. Saran**

Setelah melakukan penelitian ini, diketahui bahwa para ilmuwan muslim periode klasik khususnya Al-Biruni mempunyai peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Hendaknya bagi seorang pelajar muslim, perlu untuk memahami sains Islam dan juga sejarah pemikiran-pemikiran dalam bidang sains karena sejarah lebih bermakna bagi kaum muslimin, bukan untuk sekedar mengetahui salah satu cabang sains atau untuk lebih mengenal dirinya sendiri, tetapi juga untuk dapat memahami maksud al qur'an dan hadist. Sejarah sangat penting bagi umat Islam sebagai bahan pengingat, tauladan, renungan dan evaluasi yang lebih baik.

Dalam skripsi ini penulis hanya dapat menguraikan sedikit dari pembuktian kebenaran rumus Al-Biruni dalam trigonometri dikarenakan Al-Biruni tidak menyajikan langkah-langkah perumusan secara rinci, sehingga penulis mencari langkah-langkah perumusan tersebut dari berbagai referensi untuk memudahkan penelitian sehingga terbukti perumusan segitiga bidang oleh Al-Biruni. Oleh karena itu diharapkan ada peneliti di masa yang akan datang yang



dapat menguraikan lebih baik lagi dalam rumusan segitiga bidang secara lengkap, pembahasan teorema Chord Al-Biruni dan metode penentuan arah kiblat, sehingga akan menjadi penelitian yang lebih baik lagi. Karena masih banyak lagi rahasia keunikan karya Al-Biruni yang masih perlu kita ketahui, dengan begitu diharapkan akan ada peneliti selanjutnya yang akan mengkaji lebih jauh lagi tentang perjalanan intelektual dan mengungkap hasil karyanya yang masih tersembunyi, sehingga dapat menjadi bahan referensi oleh para ilmuwan-ilmuwan selanjutnya dalam mengembangkan ilmu matematika yang modern.

### **C. Penutup**

Akhirnya penulis hanya dapat mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang ikut andil dalam penyelesaian penelitian ini dan mohon maaf atas segala kekurangannya serta kekhilafan. Semoga penelitian ini memberi banyak manfaat bagi seluruh pembaca

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu Salamah, *Islam dalam Lintasan Sejarah*, Jakarta : Bhrotara Karya Aksara, 1983.
- Ahmad Tafsir, *Sumbangan Islam kepada Ilmu dan Kebudayaan*, Bandung : Pustaka, 1998.
- Akbar S.Ahmed, *Membedah Islam*, Bandung : Pustaka, 1997.
- Badri Yatim, *Sejarah Peradaban Islam Dirasah Islamiyah II*, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2001.
- Badri Yatim, *Sejarah Kebudayaan Islam II Modul 13-14*, Jakarta : UT Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, 1996.
- George Sarton, *Introduction to the History of Science*, Baltimore: The Williams and Wilkins Co.
- Hamka, *Sejarah Umat Islam*, Jakarta : Bulan Bintang, 1975
- Hanun Asrohah, *Sejarah Pendidikan Klasik*, Jakarta : Salemba Diniyah, 2002.
- Hasjmy, *Sejarah Kebudayaan Islam*, edisi kedua, Jakarta : Bulan Bintang, 1975.
- Hermanto Wasito, *Pengantar Metodologi Penelitian*, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, 1997.
- Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh dalam Sejarah Islam*, Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 1995.
- Ikhwan fauzi, *Cendekiawan Muslim Klasik*, Jakarta : Salemba Diniyah, 2002.
- Iwan Kuswidi, *Aplikasi Trigonometri dalam Menentukan Arah Kiblat*, Skripsi, Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga, 2003.
- Jamil Ahmad, *Seratus Muslim Terkemuka*, Jakarta : Pustaka Firdaus, 1994.
- Joesoef Sou'yb, *Sejarah Daulat Abbasiyah I*, Jakarta : Bulan Bintang, 1977.
- M. Atiqul Haque, *Wajah Peradaban*, Bandung : Zaman, 1998.

- M. M., Sharif, *A History of Muslim Philosophy, vol II*, Delhi : Santosh Offset, 1961.
- M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah*, Bandung : Mizan, 1995.
- Moh. Nazir, ph. D., *Metode Penelitian cet. 3*, Jakarta Timur : Ghalia Indonesia, 1988.
- Mohaini Mohamed, *Matematika Muslim Terkemuka*, Jakarta : Salemba Teknika, 2001.
- Nourouzzaman Shiddiqi, *Pengantar Sejarah Muslim*, Yogyakarta : Nur Cahaya, 1983.
- Nourouzzaman Shiddiqi, *Tamaddun Muslim*, Jakarta : Bulan Bintang, 1986.
- Nurul Hidayatul Lailin, *Kontribusi Umar Al Khayyam dalam Aljabar*, Skripsi, Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga, 2006
- Oemar Amin Hoesin, *Kultur Islam Sejarah Perkembangan Kebudayaan dan Pengaruhnya dalam Dunia Internasional*, Jakarta : Bulan Bintang, 1975.
- Pervez Hoodhoy, *Islam dan Sains Pertarungan Menegakkan Rasionalitas*, Bandung : Pustaka, 1997.
- R. Slamet, Imam Santoso, *Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, Jakarta : PT Sinar Husada, 1977
- Sayed Hossein Nasr, *Science and Civilization in Islam*, Cambridge : Cambridge University Press, 1988.
- Suhiri, *Pendidikan Agama Islam untuk Siswa SLTP Klas IX*, Jakarta : Depag RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, 1994.
- The Liang Gie, *Lintasan Sejarah Ilmu*, Yogyakarta : Pusat Belajar Ilmu Berguna, 1998.
- Yusri Abdul Ghani Abdullah, *Historiografi Islam*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2004.

## CURRICULUM VITAE

Nama : Erni Setyaningsih  
Tempat tgl lahir : Gunungkidul, 19 September 1984  
Alamat : Tugkluk, Karangmojo I, Karangmojo, Gunungkidul  
Nama Orang Tua : Ayah : Suharwanto  
Ibu : Ngadini  
Alamat : Tugkluk, Karangmojo I, Karangmojo, Gunungkidul

### Riwayat Pendidikan :

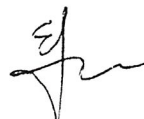
#### Formal :

- |   |            |
|---|------------|
| 1. TK Aisyiyah Bustanul Athfal                                    | 1989-1990  |
| 2. SDN Karangmojo II  | 1990-1996  |
| 3. MTsN Karangmojo  | 1996-1999  |
| 4. MA Al-Hikmah Sumberejo   | 1999-2002  |
| 5. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta<br>Fakultas Tarbiyah Tadris MIPA | 2002- 2007 |

#### Non Formal :

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. Pon. Pes. Al-Hikmah Sumberejo GK | 1999-2002 |
|-------------------------------------|-----------|

Yogyakarta, 14 Januari 2007  
Penulis



Erni Setyaningsih