SUATU ANALISIS TENTANG KEBENARAN PRINSIP KERJA PADA BEBERAPA SUTRA DALAM *VEDIC MATHEMATICS*

Helma

Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP, email: helma_unp@yahoo.com

ABSTRACT

Vedic Mathematics was discovered in India. In this system all of mathematics is based on sixteen sutras or principles. These principles describe the way the mind naturally works and are therefore a great help in directing the student to appropriate method of solution. It makes mathematics easy, enjoyable, and encourages innovation. The simplicity of Vedic Mathematics means that calculation can be carried out mentally. There are many advantages in using a flexible mental system. The students can invent their own methods; they are not limited to the one correct method. This leads to more creative, interested, and intelligent pupils. The aim of this research is to show that Vedic Mathematics is not a trick, but it is true mathematically.

Keywords: *Vedic Mathematics, Sutra, Calculation*

PENDAHULUAN

Vedic Mathematics adalah istilah bagi sistem matematika yang ditemukan dari manuskrip kuno di India. Manuskrip tersebut ditemukan oleh Sri Bharati Krisna Tirthaji (Chaundari, 1999). Menurut sistem ini, matematika didasarkan kepada 16 sutra dan 14 sub-sutra yang terkait satu sama lain secara koheren (Williams, 2003). *Vedic Mathematics* mencakup setiap bagian serta cabang matematika seperti Aritmatika, Aljabar, Astronomi, serta Kalkulus Diffe rensial dan Integral. Selanjutnya, Tirthaji menyatakan bahwa semua sutra dan sub sutra mudah dimengerti, mudah digunakan, dan bermuara ke satu kata, yaitu “mental“.

Srinivas (Chaundari, 1999) menyata kan bahwa *Vedic Mathematics* adalah suatu sistem yang dapat menyederhanakan perkalian, pembagian, perpangkatan tiga, akar kuadrat, dan akar pangkat tiga. Beberapa sutra yang dapat digunakan untuk perkalian dan pembagian diantaranya adalah (Glover, 2003)

1. *By one more than the one before*
2. *Vertically and cross-wise*
3. *By the deficiency*
4. *Simple Division*
5. *All from 9 and the last from 10*
6. *Transpose and adjust*

Berdasarkan hasil penelitian tentang penerapan *Vedic Mathematics* di sekolah Maharishi di Lanchasire Inggris (Gaskell, 2000), diketahui bahwa pembelajaran matematika berlangsung lebih hidup dan menyenangkan. Siswa-siswa mengerjakan tugas dengan lebih bersemangat. Temuan ini jauh lebih baik dari apa yang diharapkan sebelum penelitian. Tetapi, keefektifan dari *Vedic Mathematics* tidak dapat diapre-siasikan secara menyeluruh tanpa latihan secara nyata.

Ada beberapa keuntungan dalam penggunaan “*mental system*“ seperti halnya *Vedic Mathematics*. Pertama, anak dapat menggunakan metode mereka sendiri dalam menyelesaikan perhitungan matema tika. Kedua, anak dapat menyelesaikan perhitungan matematika dengan mengguna kan metode yang bervariasi. Kondisi ini mendorong anak lebih kreatif dan tertarik terhadap matematika.

Berdasarkan hal di atas, maka untuk dapat menggunakan sutra-sutra tersebut, terutama untuk perkalian dan pembagian, perlu diketahui kebenaran prinsip kerja penggunaannya secara matematika. Seba gai perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah prinsip kerja penggunaan sutra dalam *Vedic Mathe matics* dapat dibuktikan kebenarannya secara matema tika ?“.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dasar. Metode yang digunakan untuk menjawab permasalahan adalah analisis teori-teori yang relevan terhadap perma salahan. Adapun teori-teori tersebut adalah sifat aljabar bilangan bulat, sifat terurut bilangan bulat, dan polinom. Adapun lang kah-langkahnya adalah

1. Mengkaji prinsip kerja penggunaan sutra
2. Menelaah kaidah-kaidah yang terdapat pada sutra
3. Mengaitkan kaidah tersebut dengan teori-teori yang ada.

Pada penelitian ini digunakan beberapa kesepakatan dalam notasi, yaitu

1. [a][b] . Notasi ini berarti nilai tempat suatu bilangan.
   Contoh: [35][21] adalah merupakan bi langan 3521.
2. ab didefinisikan sebagai (a x 10) + b
3. Jika x didefinisikan sebagai bilangan 10, maka x^n merupakan bilangan 10^n
   Contoh: 1123 dapat dinyatakan sebagai $x^3 + x^2 + 2x + 3$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penggunaan Beberapa Sutra Dalam *Vedic Mathematics* Untuk Perkalian

a. Sutra *by one more than the one before*

Sutra ini dapat digunakan untuk menentukan hasil perkalian dua bilangan yang masing-masing bilangan terdiri dari dua angka atau lebih, dengan ketentuan bahwa angka bagian awal dari masing-masing angka adalah sama dan jumlah angka terakhir dari kedua bilangan adalah sepuluh. Adapun prinsip kerja penggu naannya adalah

i. Kalikan angka satuan bilangan pertama dengan angka satuan bilangan kedua. Misal hasilnya adalah a.
ii. Hasil perkalian kedua bilangan terse but adalah [(angka bagian awal) x (angka bagian awal + 1)][a]

Contoh :

a) 81 x 89 = [8 x (8+1)][1 x 9]
   = [72][09] = 6409
b) 102 x 108 = [10 x (10+1)][2 x 8]
   = [110][16] = 11016
c) 1105^2 = 1105 x 1105
   = [110 x (110+1)][5 x 5]
   = 1221025

Cara di atas dapat dianalisis sebagai berikut. Misal bilangan yang akan dikalikan tersebut adalah ab dan ac, dengan ketentuan bahwa b + c=10. Maka,

ab x ac = (a0 + b) x (a0 + c)
= (a0 x a0) + (b + c) x a0 + (b x c)
= a0 x {(a + 1)}0 + (b x c)
= [a x (a+1)]00 + (b x c)
= [a x (a+1)][b x c]

Karena b + c = 10, maka b x c akan lebih kecil atau sama dengan 100. Bilangan a x (a+1) akan menempati ratusan dari hasil perkalian dua bilangan tersebut. Dengan demikian, prinsip kerja penggunaan sutra untuk hal di atas adalah benar secara matematika.

b. Sutra *vertically and cross-wise*

Sutra ini dapat digunakan untuk menentukan hasil perkalian dua bilangan. Bentuk perkalian yang dapat diselesaikan dengan menggunakan sutra ini diantaranya adalah perkalian dua bilangan yang masing-masing terdiri dari dua angka. Ada pun prinsip kerja penggunaannya dapat dilihat dari contoh berikut ini.

Contoh : 88 x 98 = 8624 .
Hal ini dapat dijelaskan seperti pada gambar berikut ini.

88	12	**atau**	88	12
98	2		98	2
86	24		86	24

Dalam hal ini,

12 diperoleh dari 100 – 88
2 diperoleh dari 100 – 98
86 diperoleh dari 88 – 2 , atau
98 – 12.
24 diperoleh dari 12 x 2

Untuk perkalian dua bilangan yang terdiri dari dua angka dapat juga digunakan cara seperti berikut ini.

Contoh : 21 x 42 = 882.
Hal ini dapat digunakan hal seperti berikut ini.

2 1
4 2
8 8 2

Dalam hal ini,

8 diperoleh dari (2 x 4)
8 diperoleh dari (2 x 2) + (4 x 1)
2 diperoleh dari (1 x 2)

Cara untuk contoh pertama di atas dapat dianalisa sebagai berikut.
Misal bilangan yang akan dikalikan adalah c dan d , dimana
$10 < c < 100$
$10 < d < 100$
Bilangan c dan d dapat dituliskan sebagai
c = 100 – a
d = 100 – b .
Dalam hal ini, a > 0 dan b > 0.
Maka,

c x d = (100 – a) x (100 – b)
= 100 x {100 – (a + b)} + (a x b)
= 100 x {(100 – a) – b} + (a x b)
= (c – b)00 + (a x b)

atau,

c x d = 100 x {(100 – b) – a} + (a x b)
= (d – a)00 + (a x b)

Secara skema hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut.

c a
d b
c – b **a x b**
menempati ratusan **menempati satuan & puluhan**

atau,

c a
d b
d – a **a x b**
menempati ratusan **menempati satuan & puluhan**

Cara untuk contoh kedua di atas dapat dianalisis sebagai berikut.
Misal bilangan yang akan dikalikan tersebut adalah ab dan cd. Maka,
ab x cd = (a0 + b) x (c0 + d)
= {(a x c)00} + {(a x d) + (bxc)}0 + (bxd)
= [a x c][(a x d) + (b x c)][b x d]

Secara skema hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut.

a b
c d
axc (axd)+(bxc) bxd
menempati ratusan **menempati puluhan** **menempati satuan**

Dengan demikian, prinsip kerja penggunaan sutra untuk hal di atas adalah benar secara matematika.

c. Sutra *by the deficiency*

Sutra ini digunakan untuk menen tukan hasil kuadrat suatu bilangan. Bilangan yang dikuadratkan mengacu / " dekat " kepada bilangan 100, 1000, dan seterusnya. Adapun prinsip kerja penggu naannya dapat dilihat dari contoh berikut ini.

Contoh :

a) 98 x 98 = [98 – (100 – 98)]
$[(100 – 98)^2]$
= [96][4] =9604

b) 105 x 105 = [105 + (105 – 100)]
$[(105 – 100)^2]$
= [110][25] = 11025

c) 998 x 998 = $[998 – 2][2^2]$
= 996004

Cara di atas dapat dianalisa sebagai berikut. Misal bilangan yang akan dikuadratkan tersebut adalah c .

Jika c kurang dari 100, maka dapat ditu liskan c = 100 – a , a > 0

Jika c lebih dari 100, maka dapat dituliskan c = 100 + a , a > 0

Maka,

$c \times c = (100 \pm a) \times (100 \pm a)$

$= 100 \times \{(100 \pm a) \pm a\} + a^2$

$= 100 \times (c \pm a) + a^2$

$\mathbf{= [c \pm a][a^2]}$

Karena $[c \pm a]$ menempati bilangan ratusan dan seterusnya, maka $[a^2]$ menempati bilangan satuan dan puluhan. Dengan demikian, prinsip kerja penggu naan sutra untuk hal di atas adalah benar secara matematika.

2. Penggunaan Beberapa Sutra Dalam *Vedic Mathematics* Untuk Pembagian

a. Sutra *simple division*

Sutra ini digunakan untuk menen tukan hasil pembagian suatu bilangan dengan bilangan lainnya. Langkah pemba giannya adalah dengan membagi langsung bilangan yang dimaksud dengan bilangan pembaginya. Adapun prinsip kerja penggu naannya dapat dilihat dari contoh berikut ini.

Contoh : 5642 : 8 = 705 , dengan sisa pembagiannya adalah 2

Caranya adalah sebagai berikut.

$$\begin{array}{c|cccc} 8 & 5 & 6 & 4 & 2 \\ & & & 4 & \\ \hline & & & & \\ & 7 & 0 & 5 & /\ 2 \end{array}$$

Dalam hal ini, langkahnya adalah
56 dibagi dengan 8 hasilnya 7, sisanya 0
4 dibagi dengan 8 hasilnya 0, sisanya 4
42 dibagi dengan 8 hasilnya 5, sisanya 2

Cara pembagian di atas sama halnya dengan cara pembagian yang biasa dilakukan. Pada pembagian ini, daya ingat terhadap sesuatu yang telah dibagi dan sisanya sangat dibutuhkan. Dengan demi kian, prinsip kerja penggunaan sutra untuk hal di atas adalah benar secara matematika.

b. Sutra *all from 9 and the last from 10*

Sutra ini digunakan untuk menen tukan hasil pembagian suatu bilangan dengan bilangan lainnya. Syarat yang harus dipenuhi oleh bilangan pembagi adalah bilangan tersebut "dekat kebawah" dengan kelipatan 10. Adapun prinsip kerja penggu naannya dapat dilihat dari contoh berikut ini.

Contoh : 2103 : 96 = 21 , dengan sisa pembagiannya adalah 87

Caranya adalah sebagai berikut.

$$\begin{array}{c|cccc} 96 & 2\,1 & / & 0\,3 & \\ 04 & 0 & & 8 & \\ & & & 0\,4 & \\ \hline & 2\,1 & & 8\,7 & \end{array}$$

Langkah-langkah pengerjaan pembagian di atas adalah

i. Pisahkan dua digit terakhir, karena pembaginya dekat ke 100 .

ii. Tentukalah 100 – 96. Dalam hal ini, yaitu 04
iii. Angka 2 turunkan ke bawah.
iv. Kalikan 04 dengan 2. Hasilnya 08.
v. Tambahkan 1 dengan 0. Hasilnya 1.
vi. Kalikan 04 dengan 1. Hasilnya 04.
vii. Jumlahkan 03 dengan 8 dan 04. Hasilnya adalah 87.

Cara di atas dapat dianalisa sebagai berikut.

Misal bilangan yang akan dibagi adalah b, dan bilangan pembaginya adalah c . Bilangan b dapat dinyatakan sebagai $a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_0$.
Jika $0 < c < 10$, maka terdapat $0 < p < 10$ sehingga $c = 10 - p = x - p$.

Perhatikan pembagian dasar dalam bentuk polinom berikut ini.

$$\mathbf{a_n}x^{n-1} + (\mathbf{a_{n-1} + pa_n})\, x^{n-2} + (\mathbf{a_{n-2} + pa_{n-1} + p^2a_n})\, x^{n-3} + \dots$$

$$\begin{array}{ll}
x - p & a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & a_n x^n - pa_n x^{n-1} \\
\hline
 & (a_{n-1} + pa_n)\, x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & (a_{n-1} + pa_n)\, x^{n-1} - (pa_{n-1} + p^2a_n)\, x^{n-2} \\
\hline
 & (a_{n-2} + pa_{n-1} + p^2a_n)\, x^{n-3} + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & \dots
\end{array}$$

Dari proses pembagian di atas, dapat dinyatakan dalam bentuk lain sebagai berikut.

$$\begin{array}{r|lllll|l}
\mathbf{c} = x - p & a_n & a_{n-1} & a_{n-2} & a_{n-3} & \dots & a_0 \\
\mathbf{p} & & pa_n & & & & \\
 & & & (p^2a_n + pa_{n-1}) & & & \\
 & & & & (p^3a_n + p^2a_{n-1} + pa_{n-2}) & & \\
 & & & & \text{dan seterusnya} & & \dots. \\
\hline
 & \mathbf{a_n} & (\mathbf{a_{n-1} + pa_n}) & (\mathbf{a_{n-2} + p^2a_n + pa_{n-1}}) & (\mathbf{a_{n-3} + p^3a_n + p^2a_{n-1} + pa_{n-2}}) & & \textbf{sisa pembagian}
\end{array}$$

Hasil pembagian

Untuk pembagian dengan bilangan pembagi “dekat ke bawah“ ke 10 , bilangan sisa pembagian berupa bilangan satuan.

Jika c “dekat ke bawah“ ke 100 , yaitu $0 < c < 100$, maka terdapat $0 < p < 10$ sehingga $c = 100 - p = x^2 - p$.

Perhatikan pembagian dasar dalam bentuk polinom berikut ini.

$$\mathbf{a_n}x^{n-2} + \mathbf{a_{n-1}}x^{n-3} + (\mathbf{a_{n-2} + pa_n})\, x^{n-4} + \dots$$

$$\begin{array}{ll}
x^2 - p & a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & a_n x^n + \quad 0 \quad - pa_n x^{n-2} \\
\hline
 & a_{n-1}x^{n-1} + (a_{n-2} + pa_n)\, x^{n-2} + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0
\end{array}$$

$$a_{n-1}x^{n-1} + \qquad 0 \qquad - pa_{n-1}x^{n-3}$$

$$\overline{\qquad\qquad (a_{n-2} + pa_n)\, x^{n-2} + (a_{n-3} + pa_{n-1})\, x^{n-3} + \dots + a_0}$$

…

Dari proses pembagian di atas, dapat dinyatakan dalam bentuk lain sebagai berikut.

$c = x^2 - p$	a_n	a_{n-1}	a_{n-2}	a_{n-3}	a_{n-4}	…	a_1	a_0
0p		0	pa_n					
			0	pa_{n-1}				
				0	$p(a_{n-2} + pa_n)$			
					dan seterusnya		….	….
	$\mathbf{a_n}$	$\mathbf{a_{n-1}}$	$\mathbf{(a_{n-2} + pa_n)}$	$\mathbf{(a_{n-3} + pa_{n-1})}$	$\mathbf{\{a_{n-4} + p(a_{n-2} + pa_n)\}}$		**sisa**	
				hasil pembagian			**pembagian**	

Untuk pembagian dengan bilangan pembagi "dekat ke bawah" ke 100 , bilangan sisa pembagian berupa bilangan puluhan.

c. Sutra *transpose and adjust*

Sutra ini digunakan untuk menen tukan hasil pembagian suatu bilangan dengan bilangan lainnya. Syarat yang harus dipenuhi oleh bilangan pembagi adalah bilangan tersebut "dekat ke atas" dengan kelipatan 10. Adapun prinsip kerja penggu naannya dapat dilihat dari contoh berikut ini.

Contoh : 3975 : 12 = 331 , dengan sisa pembagiannya adalah 3

Caranya adalah sebagai berikut.

12	3	9	7	/	5
-2		-6	-6		-2
	3	3	1		3

Langkah-langkah pengerjaan pembagian di atas adalah

i. Pisahkan satu digit terakhir, karena pembaginya dekat ke 10.
ii. Tentukalah 10 – 12. Dalam hal ini, yaitu -2
iii. Angka 3 turunkan ke bawah.
iv. Kalikan -2 dengan 3. Hasilnya -6.
v. Tambahkan 9 dengan -6. Hasilnya 3.
vi. Kalikan -2 dengan 3. Hasilnya -6.
vii. Tambahkan 7 dengan -6. Hasilnya 1.
viii. Kalikan -2 dengan 1. Hasilnya -2
ix. Tambahkan 5 dengan -2. Hasilnya 3

Perhatikan 23689 : 106 = 223 , dengan sisa pembagiannya adalah 51

Caranya adalah sebagai berikut.

106	2	3	6	/	8	9
-06		-1	-2			
			-1		-2	
					-1	-8
	2	2	3		5	1

Langkah-langkah pengerjaan pembagian di atas serupa dengan yang sebelumnya.

Cara di atas dapat dianalisa sebagai berikut. Misal bilangan yang akan dibagi adalah b , dan bilangan pembaginya adalah c . Bilangan b dapat dinyatakan sebagai $a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_0$.

Jika $c > 10$, maka terdapat $0 < p < 10$ sehingga $c = 10 + p = x + p$.

Perhatikan pembagian dasar dalam bentuk polinom berikut ini.

$$\mathbf{a_n}x^{n-1} + (\mathbf{a_{n-1} - pa_n})\,x^{n-2} + (\mathbf{a_{n-2} - pa_{n-1} - p^2a_n})\,x^{n-3} + \dots$$

$$\begin{array}{l|l}
x + p & a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} \quad + a_{n-2}x^{n-2} \quad + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & a_nx^n + pa_nx^{n-1} \\ \hline
 & \quad (a_{n-1} - pa_n)\,x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} \quad + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & \quad (a_{n-1} - pa_n)\,x^{n-1} + (pa_{n-1} - p^2a_n)\,x^{n-2} \\ \hline
 & \qquad (a_{n-2} - pa_{n-1} - p^2a_n)\,x^{n-3} + a_{n-3}x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & \dots
\end{array}$$

Dari proses pembagian di atas, dapat dinyatakan dalam bentuk lain sebagai berikut.

$$\begin{array}{llllll}
\mathbf{c} = x + p & a_n & a_{n-1} & a_{n-2} & a_{n-3} \quad \dots & a_0 \\
 & \mathbf{-p} & -pa_n & & & \\
 & & & -(p^2a_n + pa_{n-1}) & & \\
 & & & & -(p^3a_n + p^2a_{n-1} + pa_{n-2}) & \\
 & & & & \text{dan seterusnya} & \dots. \\ \hline
 & \mathbf{a_n} & \mathbf{(a_{n-1} - pa_n)} & \mathbf{(a_{n-2} - p^2a_n - pa_{n-1})} & \mathbf{(a_{n-3} - p^3a_n - p^2a_{n-1} - pa_{n-2})} & \textbf{sisa pembagian}
\end{array}$$

hasil pembagian

Untuk pembagian dengan bilangan pembagi "dekat ke atas" ke 10 , bilangan sisa pembagian berupa bilangan satuan.

Jika c "dekat ke atas" ke 100 , yaitu $c > 100$.

Maka terdapat $0 < p < 10$ sehingga $c = 100 + p = x^2 + p$.

Perhatikan bentuk pembagian dasar dalam bentuk polinom berikut ini.

$$\mathbf{a_n}x^{n-2} + \mathbf{a_{n-1}}x^{n-3} + (\mathbf{a_{n-2} - pa_n})\,x^{n-4} + \dots$$

$$\begin{array}{l|l}
x^2 + p & a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} \quad + a_{n-2}x^{n-2} + a_{n-3}x^{n-3} \quad + \dots + a_0 \\
 & a_nx^n + \quad 0 \quad + pa_nx^{n-2} \\ \hline
 & \quad a_{n-1}x^{n-1} + (a_{n-2} - pa_n)\,x^{n-2} + a_{n-3}x^{n-3} \quad + \dots + a_0 \\
 & \quad a_{n-1}x^{n-1} + \quad 0 \quad + pa_{n-1}x^{n-3} \\ \hline
 & \qquad (a_{n-2} - pa_n)\,x^{n-2} + (a_{n-3} - pa_{n-1})\,x^{n-3} + \dots + a_0 \\
 & \dots
\end{array}$$

Dari proses pembagian di atas, dapat dinyatakan dalam bentuk lain sebagai berikut.

$c = x^2 - p$	a_n	a_{n-1}	a_{n-2}	a_{n-3}	a_{n-4}	…	a_1	a_0
-0p		0	$-pa_n$					
			0	$-pa_{n-1}$				
				0	$-p(a_{n-2} + pa_n)$			
					dan seterusnya		…. ….	
	$\mathbf{a_n}$	$\mathbf{a_{n-1}}$	$\mathbf{(a_{n-2} - pa_n)}$	$\mathbf{(a_{n-3} - pa_{n-1})}$	$\mathbf{\{a_{n-4} - p(a_{n-2} - pa_n)\}}$		**sisa**	
			hasil pembagian				**pembagian**	

Untuk pembagian dengan bilangan pembagi "dekat ke atas" ke-100 , bilangan sisa pembagian berupa bilangan puluhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Prinsip kerja sutra yang digunakan untuk perkalian didasarkan kepada perkalian dua suku . Dalam hal ini, suatu bilangan yang terdiri dari dua angka dijadikan seolah-olah sebagai bentuk polinom.
2. Prinsip kerja sutra yang digunakan untuk pembagian didasarkan kepada bentuk pembagian dasar dalam bentuk polinom. Dalam hal ini, pembagian dasar tersebut dijadikan dalam bentuk lain sehingga diperoleh suatu pembagian yang tidak "rumit"
3. Prinsip kerja penggunaan sutra dalam *Vedic Mathematics* dapat dibuktikan kebenarannya secara matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Bartle, Robert G & Sherbert, Donald R. (1982). **Introduction to Real Analysis.** John Wiley & Sons : United States of America :

Chaundari, Sriranjan. (1999). **Vedic Mathematics.** www.indolinkforum. Com

Gaskell, Mark. (19 Mei 2000). **Try a Sutra.** Times Educational Supplement (Curriculum Special). www.vedic maths.org

Hasslberger, Josef. (29 Oktober 2003). **Vedic Mathematics for Our Journey to the Star**. www.vedic maths.org

Williams, Kenneth R. (2003). **The Sutra of Vedic Mathematics,** dalam S.K. Kapoor : *Glimes of Vedic Mathematics*. New Delhi. Arya Book Depot

Williams, Kenneth R. (2003). **The System of Vedic Mathematics: a Comparison,** dalam S.K. Kapoor : *Glimes of Vedic Mathematics*. New Delhi. Arya Book Depot