

PENGAKARAN n DARI SUATU BILANGAN ($\sqrt[n]{x}$) DENGAN METODE R¹

Riyanto²

Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Bengkulu

e-mail: riyanto_unib@yahoo.com

Abstrak

Menghitung pengakaran tiga ($\sqrt[3]{x}$) jarang dilakukan secara aljabar karena rumit, apalagi pengakaran empat, lima, enam, ..., hingga n ; n = bilangan bulat positif. Terlebih dengan pesatnya perkembangan teknologi alat bantu hitung, seperti kalkulator dan komputer. Padahal dengan digunakan cara aljabar, model dan proses pemecahannya diketahui, sehingga pembelajar terangsang untuk menemukan model pemecahan masalah matematika. Karena itu, diperlukan cara sederhana untuk menghitung pengakaran n . Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan. Model hitung pengakaran tiga sudah ditemukan oleh Riyanto (1979) dan pengakaran empat ditemukan Riyanto (2009). Penelitian ini menemukan model hitung untuk pengakaran n . Rumus umum pengakaran n adalah $\sqrt[n]{X} = a|b|..N$; $b = X_N - R$. $R = \frac{na|N-1|}{N} \times (a|N-1|N)^{n-2} \times N - \{R1.10^{n-2} \cdot (a|N-1|)^{n-2} N^2 + R2.10^{n-3} \cdot (a|N-1|)^{n-3} N^3 + R3.10^{n-4} \cdot (a|N-1|)^{n-4} \dots + Rn.10(a|N|)^{n-1}\}$.

Kata kunci: Metode R dan pengakaran n

Pendahuluan

Di era kemajuan teknologi, menghitung akar secara aljabar menjadi tidak populer, terlebih pengakaran tiga, empat, hingga pengakaran n ; n adalah integer. Dalam proses menghitung akar secara aljabar atau manual diperlukan ketekunan dan ketelitian agar hasilnya tepat. Berbeda dengan jika digunakan kalkulator atau komputer. Menghitung pengakaran 3, 4, 5, 6, hingga n dengan kalkulator atau komputer, dapat dilakukan dengan hanya menekan tombol, pekerjaan selesai dengan cepat dan hasil tepat. Kelemahannya adalah model dan proses pemerolehannya tidak diketahui. Hal inilah yang membedakan alat hitung mesin dengan cara aljabar. Dengan cara aljabar, model dan proses pemerolehan dari suatu pemecahan masalah dapat dilatihkan, sehingga kerja otak seseorang dapat dirangsang dalam memecahkan persoalan dan setelah itu dia dapat mencari cara lain yang lebih cepat. Jika seseorang sudah mengetahui model pemecahannya maka dia akan lebih mudah memecahkan persoalan yang lain. Dengan banyak berlatih cara aljabar, pemahaman pembelajar tentang prinsip pencarian pengakaran n akan menjadi lebih mudah. Dampaknya adalah daya nalar dan kreativitas seseorang dapat ditingkatkan. Bahkan, daya tahan kerja otak, kecepatan mengambil keputusan, ketelitian, keuletan, ketekunan, kecermatan, dan keterampilan cara berfikir juga terlatih, serta dapat memperlambat kepikunan. Dampak yang terakhir ini perlu diingat agar tidak cepat pikun.

Penelitian ini penting karena tujuan utamanya adalah memodelkan rumus pengakaran n . Hasilnya, dapat digunakan menghitung pengakaran 3, 4, 5, 6, ..., dan n secara aljabar dengan tepat. Model hitung ini penting karena dalam kurikulum matematika SD dan SMP terdapat cara menghitung pengakaran tiga. Menurut informasi dari beberapa guru matematika SD dan SMP selama

ini mereka kesulitan menjelaskan materi tersebut kepada siswa karena belum ada model hitungnya. Akibatnya, mereka menggunakan cara perkiraan dan terkaan. Cara perkiraan dan terkaan umumnya memiliki keterbatasan penggunaannya. Seringkali hanya berlaku untuk bilangan-bilangan tertentu. Cara perkiraan seperti itu, tidak tepat diterapkan dalam pembelajaran matematika karena membiasakan siswa belajar kurang teliti. Karena itu, perlu ditemukan model hitung untuk pengakaran tiga, empat, hingga n . Tulisan ini merupakan pengembangan dari cara menghitung pengakaran dua dari suatu bilangan. Pengembangan merupakan salah satu jenis penelitian matematika (Suzuki, 2007).

Penelitian model hitung akar dimulai tahun 1979. Pertama kali yang dimodelkan adalah pengakaran tiga. Pada awal tahun 1980 hasil penelitian pengakaran tiga ini pernah didesiminasikan kepada mahasiswa Jurusan Mesin Angkatan 1979 Program S-1 FPTK IKIP Surabaya (Riyanto, 2009). Namun, kegiatan tersebut tidak dilanjutkan karena saat dijelaskan cara mencari pengakaran dua, ada teman yang mengatakan sudah mengetahui cara itu, termasuk pengakaran 3. Pada tahun 2007 model pengakaran tiga dikaji lagi sehingga membuahkan model yang berlaku untuk semua bilangan. Artikel model pengakaran tiga dimuat di Harian Bengkulu Ekspres 27 Mei 2007. Pada bulan Juli 2008, saat diskusi dengan beberapa guru SMP di Palembang mereka membutuhkan model itu. Mereka mengatakan kesulitan untuk menjelaskan kepada siswa kasus pengakaran tiga. Hasil penelitian pengakaran tiga sudah dimanfaatkan oleh beberapa guru SMP dalam membelajarkan topik tersebut.

Berdasarkan kenyataan itu, terdorong untuk melanjutkan pencarian rumus cara menghitung pengakaran empat. Model pengakaran empat ditemukan pada April 2009, tepatnya pada 12 April 2009 pukul 20.00 WIB. Kedua model tersebut ditemukan, awalnya dengan cara coba-coba namun akhirnya ditemukan model aljabarnya. Kedua model disatukan dalam bentuk makalah dan disajikan dalam seminar nasional matematika di Universitas Pahrayaran. Berdasarkan model aljabar tersebut, ditemukan model hitung pengakaran lima tepatnya bulan September 2009. Ketika mau mengikuti seminar nasional di Unpar, singgah di Penerbit Armandelta Selaras dan dipinjami buku *Mathematics from the birth of numbers*. Dalam buku tersebut dijelaskan beberapa model hitung akar. Beberapa cara untuk menghitung akar berindeks 2 dan 3 yang sudah dilakukan oleh para ahli sebelumnya, seperti pecahan berlanjut dan Polinomial untuk akar berindeks 2 serta metode Heron dan metode Trenchant. Metode lain, seperti metode yang ditemukan oleh ahli matematika Hindu, Tartaglia, Fibonacci, dan metode Serial Newtons Binomial untuk akar 3 (Gullberg, 1997).

Saat model pengakaran 3 dan 4 diseminarkan di Unpar, ada peserta yang menanyakan adakah cara sederhana untuk menghitungnya? Seminggu kemudian, dicoba lagi pengakajian agar ditemukan rumus umum untuk pengakaran n . Pada tanggal 28 September pukul 21.15—22.01 ditemukan model hitung pengakaran enam, pada pukul 22.01—24.00 ditemukan model hitung

pengakaran 7. Pada malam itu, sudah tampak ada pola bilangan yang ajeg. Keesokan harinya, pada tanggal 29 September 2009 mulai pukul 09.00 dilanjutkan penghitungan pengakaran 8. Saat selesai ditemukan model pengakaran 8, ditemukan pola bilangan yang ajeg dan pola bilangan yang ajeg itu setelah dibagi-bagi hasilnya **mirip** dengan **segitiga Pascal**. **Polanya merupakan kelipatan bertingkat dari segitiga pascal**. Tepat tanggal 29 September 2009 pukul 10.33 ditemukan cara sederhana untuk menghitung pengakaran n , yaitu dengan menggunakan kelipatan bertingkat dari **Segitiga Pascal**. Rumus umum untuk akaran 2 digit ditemukan pada tanggal 24 Januari 2010 jam 12.00 wib dan untuk akaran n digit ditemukan pada tanggal 8 April 2010 pukul 23.45—24.35. Kelipatan bertingkat dari segitiga pascal dinamai **Metode R**. Dalam makalah ini dipaparkan cara memodelkan pengakaran n dari suatu bilangan.

Definsii Akar dan Penyebutan Simbol Akar

Akar adalah pembagian berulang sebanyak besar pengakar dengan pembagi dan bagian (hasil bagi) sama besar. Pengakaran dua artinya pembagian dilakukan berulang dua kali. Misalnya: Pengakaran dua dari 9, artinya 9 dibagi 3, dibagi 3 lagi. Pengakaran tiga artinya pembagian dilakukan berulang tiga kali. Misalnya: pengakaran tiga dari 8, artinya 8 dibagi 2, dibagi 2, dibagi 2.

Penyebutan simbol akar yang ada dalam buku-buku matematika berbahasa Indonesia tidak efisien, sehingga perlu disederhanakan. Contoh ketidakefisienan itu misalnya: $\sqrt[n]{N} = R$; $\sqrt[n]{N}$ dibaca akar pangkat n dari N , N dibaca bilangan yang diakar, R dibaca hasil akar, dan n dibaca pangkat n . Untuk menyamakan penyebutan simbol akar, disajikan hasil penyerderhanaan sebagai berikut: $\sqrt[n]{N} = R$ adalah Rumus akaran; $\sqrt[n]{N}$ dibaca pengakaran n dari N , $\sqrt[n]{}$ dibaca pengakaran n , $\sqrt{}$ dibaca akar, N dibaca terakar, R dibaca akaran, dan n dibaca pengakar

Model Hitung Pengakaran n

Dalam bab ini, disajikan pemodelan pengakaran 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 hingga model pengakaran n . Akar merupakan kebalikan dari pangkat. Akar adalah pembagian berulang dengan pembagi sama, sebanyak besar pengakar. Pengakaran dua artinya pembagian dilakukan berulang dua kali dengan pembagi sama. Misalnya: Pengakaran dua dari 16, artinya 16 dibagi 4, dibagi 4 hingga hasilnya 1. Bagaimanakah cara mencari pengakaran 2 hingga n untuk bilangan positif?

Langkah pemecahan

Cara menghitung pengakaran dua dari suatu bilangan sudah lama ditemukan. Salah satu cara di antaranya, sebagai berikut.

Pengakaran Dua ($\sqrt[2]{x}$)

Contoh 1.

$$\begin{array}{r} 1 \times 1 \\ 22 \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt[2]{1.44} = 12 \\ \underline{1} \\ 44 \\ \underline{44} \\ 0 \end{array}$$

Catatan

Bilangan cetak tebal diambil dari akaran dikalikan dua.

Dalam buku-buku matematika berbahasa Indonesia tidak dijelaskan asal mula model rumus pengakaran dua, sehingga kesulitan untuk mengembangkan model hitung pengakaran tiga dan lanjutannya, seperti pengakaran empat, lima, enam, dan seterusnya. Berikut disajikan asal mula model di atas. Model aljabar pengakaran 2 dikembangkan penulis sendiri meskipun belakangan diketahui model tersebut mirip dengan model polomial. Model yang dikembangkan diperoleh dari persamaan dua suku kuadrat, seperti berikut.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \dots\dots (1)$$

Dalam kasus contoh 1, $a = 1$ puluhan dan $b = 2$ satuan, dapat ditulis $12^2 = (10a + b)^2 = (10a)^2 + 2.10ab + b^2$ dalam bentuk akar dapat ditulis

$$\begin{aligned} \sqrt[2]{12} &= \sqrt[2]{(10a)^2 + 2.10ab + b^2} \\ \sqrt[2]{(10a)^2 + 2.10ab + b^2} &= \sqrt[2]{(10a + b)^2} \\ \sqrt[2]{(10a)^2 + 2.10ab + b^2} &= 10a + b \dots\dots (2) \end{aligned}$$

Persamaan 2 dapat disederhanakan, sebagai berikut.

$$\begin{array}{r} 10a \times 10a = \\ (2.10a+b)b \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt[2]{(10a)^2 + 2.10ab + b^2} = 10a + b \\ \underline{(10a)^2} \\ 2.10ab + b^2 \\ \underline{2.10a.b + b^2} \\ 0 \end{array}$$

Penjelasan

$$2.10a.b + b^2 = (2.10a + b)b$$

$(2.10a + b)b$ dapat ditulis $2.a|b \times b$ atau $2a \dots \times \dots$

Dalam penyelesaian selanjutnya, yang digunakan adalah $2a \dots \times \dots$

$(70a + b)(10a + b)^5 \times b - \{15.(10a)^5b^2 + 40(10a)^4b^3 + 45(10a)^3.b^4 + 24(10a)^2.b^5 + 5(10a.b^6\}$ dapat ditulis
7.a|b x(a|b)⁵ x b – {15.(10a)⁵b² + 40(10a)⁴b³ + 45(10a)³.b⁴ + 24(10a)².b⁵ + 5(10a.b⁶}

Pengakaran 8

Pengakaran delapan dapat juga dimodelkan dengan cara yang sama, sebagai berikut.

$$(10a + b)^8 = (10a)^8 + 8(10a)^7b + 28(10a)^6b^2 + 56(10a)^5b^3 + 70(10a)^4b^4 + 56(10a)^3b^5 + 28(10a)^2b^6 + 8(10a)b^7 + b^8 \dots\dots\dots (1)$$

Dalam bentuk akar ditulis:

$$\sqrt[8]{(10a)^8 + 8(10a)^7b + 28(10a)^6b^2 + 56(10a)^5b^3 + 70(10a)^4b^4 + 56(10a)^3b^5 + 28(10a)^2b^6 + 8(10a)b^7 + b^8} = 10a + b \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan 2 dapat disederhanakan, sebagai berikut.

$$\begin{array}{l} (10a)^8 \quad \sqrt[8]{(10a)^8 + 8(10a)^7b + 28(10a)^6b^2 + 56(10a)^5b^3 + 70(10a)^4b^4 + 56(10a)^3b^5 + 28(10a)^2b^6 + 8(10a)b^7 + b^8} = 10a + b \\ \quad \quad \quad \underline{(10a)^8} - \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 8(10a)^7b + 28(10a)^6b^2 + 56(10a)^5b^3 + 70(10a)^4b^4 + 56(10a)^3b^5 + 28(10a)^2b^6 + 8(10a)b^7 + b^8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (80a + b)(10a + b)^6 \times b - \\ \{21(10a)^6b^2 + 70(10a)^5b^3 + \\ 105(10a)^4b^4 + 84(10a)^3.b^5 + \\ 35(10a)^2.b^6 + 6(10a.b^7\} = \\ \quad \quad \quad \underline{8(10a)^7b + 28(10a)^6b^2 + 56(10a)^5b^3 + 70(10a)^4b^4 + 56(10a)^3b^5 + 28(10a)^2b^6 + 8(10a)b^7 + b^8} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

$(80a + b)(10a + b)^6 \times b - \{21(10a)^6b^2 + 70(10a)^5b^3 + 105(10a)^4b^4 + 84(10a)^3.b^5 + 35(10a)^2.b^6 + 6(10a.b^7\} =$
 dapat ditulis

$$\mathbf{8.a|b \times (a|b)^6 \times b - \{21(10a)^6b^2 + 70(10a)^5b^3 + 105(10a)^4b^4 + 84(10a)^3.b^5 + 35(10a)^2.b^6 + 6(10a.b^7\} =}$$

Cara Pengakaran n dengan Pola Bilangan R

Untuk membuat pola umum, berikut ini disandingkan rumus-rumus pengakaran 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Penyandingan dilakukan pada penghitungan tahapan kedua. Tahapan pertama tidak disandingkan karena hasil mudah diperoleh dan sudah pasti.

Persamaan tahapan II

Pengakaran 2: $(20a + b) \times b$

Pengakaran 3: $(30a + b)(10a + b)^1 \times b - 1.10ab^2$

Pengakaran 4: $(40a + b)(10a + b)^2 \times b - \{3(10a)^2b^2 + 2.10ab^3\}$

Pengakaran 5: $(50a + b)(10a + b)^3 \times b - \{6(10a)^3b^3 + 8(10a)^2b^3 + 3.10ab^4\}$

Pengakaran 6: $(60a + b)(10a + b)^4 \times b - \{10(10a)^4b^2 + 20(10a)^3b^3 + 15(10a)^2b^4 + 4.(10a)b^5\}$

Pengakaran 7: $(70a + b)(10a + b)^5 \times b - \{15(10a)^5b^2 + 40(10a)^4b^3 + 45(10a)^3b^4 + 24(10a)^2b^5 + 5(10a)b^6\}$

Pengakaran 8: $(80a + b)(10a + b)^6 \times b - \{21(10a)^6b^2 + 70(10a)^5b^3 + 105(10a)^4b^4 + 84(10a)^3b^5 + 35(10a)^2b^6 + 6(10a)b^7\}$

Berdasarkan penyandingan rumus pengakaran 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 diperoleh fakta bahwa sisi kiri tanda negatif dapat dipolakan $(n.10a + b)(10a + b)^{n-2} \times b$ atau $n.a|b \times (a|b)^{n-2} \times b$ untuk akaran 2 digit. Jumlah faktor pengurang = $n - 2$.

Jika diamati, integer sebelah kanan tanda negatif pada bilangan cetak tebal merupakan kelipatan bertingkat dari pola bilangan segitiga pascal. Bilangan cetak tebal pada deret kolom pertama merupakan bilangan kolom ketiga dari bilangan segitiga pascal pangkat $n-1$. Bilangan cetak tebal pada deret kolom kedua merupakan bilangan kolom ketiga dari bilangan segitiga pascal pangkat $n-1$ dikalikan 2. Bilangan cetak tebal pada deret kolom ketiga merupakan bilangan kolom ketiga dari bilangan segitiga pascal pangkat $n-1$ dikalikan 3, dan seterusnya. Bilangan pangkat yang menyertai a dan b juga berpola sebagai berikut: $a^{n-2}.b^2 + a^{n-3}.b^3 + \dots + a.b^{n-1}$. Dengan demikian, pengakaran n dari suatu bilangan dapat dipolakan sebagai berikut.

Tabel Bilangan R

Akar	$(a+b)^n$			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Basis				P1	2P2	3P3	4P4	5P5	6P6	7P7	8P8	9P9
	0	1										
	1	1	1									
3	2	1	2	1								
4	3	1	3	3	2.1							
5	4	1	4	6	2.4	3.1						
6	5	1	5	10	2.10	3.5	4.1					
7	6	1	6	15	2.20	3.15	4.6	5.1				
8	7	1	7	21	2.35	3.35	4.21	5.7	6.1			
9	8	1	8	28	2.56	3.70	4.56	5.28	6.8	7.1		
10	9	1	9	36	2.84	3.126	4.126	5.84	6.36	7.9	8.1	
11	10	1	10	45	2.120	3.210	4.252	5.210	6.120	7.45	8.10	9.1

atau

Tabel Bilangan R

Akar	$(a+b)^n$			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Basis				P1	2P2	3P3	4P4	5P5	6P6	7P7	8P8	9P9
	0	1										
	1	1	1									
3	2	1	2	1								
4	3	1	3	3	2							
5	4	1	4	6	8	3						
6	5	1	5	10	20	15	4					
7	6	1	6	15	40	45	24	5				
8	7	1	7	21	70	105	84	35	6			
9	8	1	8	28	112	210	224	140	48	7		
10	9	1	9	36	168	378	504	420	636	73	8	
11	10	1	10	45	240	630	1008	1050	720	315	80	9

Bilangan pengurang merupakan bilangan-bilangan yang diperoleh dari kelipatan bertingkat dari bilangan segitiga pascal $(a + b)^n$

Mari kita buktikan untuk menghitung pengakaran 9.

Pengakaran Sembilan

$(1)^9$

$$(92)(12)^7 \times 2 - (28 \cdot 10^7 \cdot 1^7 \cdot 2^2 + 112 \cdot 10^6 \cdot 1^6 \cdot 2^3 + 210 \cdot 10^5 \cdot 1^5 \cdot 2^4 + 224 \cdot 10^4 \cdot 1^4 \cdot 2^5 + 140 \cdot 10^3 \cdot 1^3 \cdot 2^6 + 48 \cdot 10^3 \cdot 1^2 \cdot 2^7 + 7 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 2^8)$$

$$(1081)(121)^7 \times 1 - (28 \cdot 10^7 \cdot 12^7 \cdot 1^2 + 112 \cdot 10^6 \cdot 12^6 \cdot 1^3 + 210 \cdot 10^5 \cdot 12^5 \cdot 1^4 + 224 \cdot 10^4 \cdot 12^4 \cdot 1^5 + 140 \cdot 10^3 \cdot 12^3 \cdot 1^6 + 48 \cdot 10^3 \cdot 12^2 \cdot 1^7 + 7 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 1^8)$$

$$\begin{array}{r} \sqrt[9]{5.5599161667.082231481} = 121 \\ \underline{1 -} \\ 4.559916167 \\ \underline{4.159780352 -} \\ 400135815.082231481 \\ \underline{400135815.082231481} \\ 0 \end{array}$$

Pembahasan

Rumus umum pengakaran n dapat digunakan untuk menghitung pengakaran 9 dengan akurat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rumus pengakaran n terbukti. Rumus umum tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{untuk akaran 2 digit, } a|b = (n \cdot a|b)(a|b)^{n-2} \times b - (R1. 10^{n-2} \cdot a^{n-2} \cdot b^2 + R2. 10^{n-3} \cdot a^{n-3} \cdot b^3 + R3. 10^{n-4} \cdot a^{n-4} \cdot b^4 + \dots + Rn. 10 \cdot a \cdot b^{n-1})$$

untuk akaran 3 digit, ruas sebelah kanan tanda negatif a dijadikan a|b dan b diganti c, seperti berikut.

$$a|b|c = (n \cdot a|b|c)(a|b|c)^{n-2} \times c - (R1. 10^{n-2} \cdot (a|b)^{n-2} \cdot c^2 + R2. 10^{n-3} \cdot (a|b)^{n-3} \cdot c^3 + R3. 10^{n-4} \cdot (a|b)^{n-4} \cdot c^4 + \dots + Rn. 10 \cdot a|b \cdot c^{n-1})$$

untuk akaran 4 digit, ruas sebelah kanan tanda negatif a dijadikan a|b|c dan b diganti d, seperti berikut

$$a|b|c|d = (n \cdot a|b|c|d)(a|b|c|d)^{n-2} \times d - (R1. 10^{n-2} \cdot (a|b|c)^{n-2} \cdot d^2 + R2. 10^{n-3} \cdot (a|b|c)^{n-3} \cdot d^3 + R3. 10^{n-4} \cdot (a|b|c)^{n-4} \cdot d^4 + \dots + Rn. 10 \cdot a|b|c \cdot d^{n-1})$$

dan seterusnya.

Makalah diseminarkan pada KNM XV di Manado 30 Juni—3 Juli 2010

$$N \text{ digit} = (n.a|b|c|d)(a|b|c|d)^{n-2} \times d - (R1. 10^{n-2}. (a|b|c)^{n-2}.d^2 + R2. 10^{n-3}. (a|b|c)^{n-3}.d^3 + R3. 10^{n-4}. (a|b|c)^{n-4}.d^4 + \dots + Rn. 10. a|b|c.d^{n-1})$$

Dengan cara yang sama, pola di atas berlaku untuk pengakar 2 hingga pengakar n. Berdasarkan pembahasan model pengakaran n dapat dimodelkan rumus umum untuk N digit dan pengakar n, sebagai berikut.

$$\underline{na|N-1|N} \times (a|N-1|N)^{n-2} \times N - \{R1.10^{n-2}.(a|N-1)^{n-2}.N^2 + R2.10^{n-3}.(a|N-1)^{n-3}.N^3 + R3.10^{n-4}.(a|N-1)^{n-4} \dots + Rn.10(a|N)^{n-1}.$$

Jumlah faktor pengurang = n - 2

Pengakaran 2: Tidak ada faktor pengurangnya

Pengakaran 3: Pengurangnya satu faktor yaitu faktor ke n.

Pengakaran 4: Pengurangnya dua faktor yaitu faktor pertama dan faktor ke n

Pengakaran 5: Pengurangnya tiga faktor yaitu faktor pertama, kedua, dan faktor ke n

Pengakaran 6: Pengurangnya empat faktor yaitu faktor pertama, kedua, dan ketiga, faktor ke n

Pengakaran 7: Pengurangnya lima faktor yaitu faktor pertama, kedua, ketiga, keempat, dan faktor ke n

Pengakaran 8: Pengurangnya enam faktor yaitu faktor pertama, kedua, ketiga, keempat, kelima, dan faktor ke n

Pengakaran 9: Pengurangnya tujuh faktor yaitu faktor pertama, kedua, ketiga, keempat, kelima, keenam, dan faktor ke n. Dan seterusnya

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengakaran n dari suatu bilangan adalah $\sqrt[n]{X} = a|b|..N \quad b = X_N - R.$
 $R = \underline{na|N-1|N} \times (a|N-1|N)^{n-2} \times N - \{R1.10^{n-2}.(a|N-1)^{n-2}.N^2 + R2.10^{n-3}.(a|N-1)^{n-3}.N^3 + R3.10^{n-4}.(a|N-1)^{n-4} \dots + Rn.10(a|N)^{n-1}.$

DAFTAR PUSTAKA

Gullberg, Jan. 1997. *Mathematics from the birth of numbers* New York: W.W. Norton & Company

Riyanto. 2009. Model hitung pengakaran tiga dan empat. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Paharayangn*. ISBN: 5 September 2009.

Suzuki, Jeff. 2007 But How Do I Do Mathematical Research?" The Mathematical Association of America. *MAA Online*.
<http://www.maa.org/features/112404howdoido.html>. Diunduh 28 Maret 2007.