E-Jurnal
Institut Seni Indonesia Denpasar
JOURNAL OF MUSIC SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INDUSTRY
JOMSTI
E-ISSN: 2622-8211 | DOI.10.31091

Journal of Music Science, Technology, and Industry
Volume 4, Number 1, 2021
e-ISSN. 2622-8211
https://jurnal.isi-dps.ac.id/index.php/jomsti/

Aplikasi Microsoft Excel pada Musik Dodekafon Matriks

Immanuel Katharo Pasaribu[1], DJ. Dimas Phetorant[2]
[12]Program Studi Musik, Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Kesenian Jakarta
Email: mr.katharo@gmail.com, dimasp@ikj.ac.id

Article Info

Article History:
Received:
December 2020
Accepted:
February 2021
Published:
April 2021

Keywords:
Dodekafon, Schoenberg, matrix, Microsoft Excel.

ABSTRACT

Purpose: This paper discusses the Microsof Excel application on matrix dodeka music. Dodekafon can not be separated from Schoenberg. Dodekafon has its own rules. Music that is less popular with ordinary people. **Research methods**: This research method uses a qualitative approach, in the form of literature study and analyze. The use of matrices in mathematical calculations is applied in one application, with formulas in the exel application. **Results and discussion**: This formula produces a matrix table, which functions to analyze and create dodekafon music. **Implication**: This research aims to show how technology provides new colors and ways in the process of creating musical compositions.

© 2021 Institut Seni Indonesia Denpasar

PENDAHULUAN

Musik dewasa ini banyak ragamnya. Perkembangan musik juga terbilang sangat pesat. Pesatnya perkembangan teknologi tak dapat dihindari. Teknologi memberikan warna atau cara baru dalam musik. Teknologi dalam musik memberikan dampak yang positif. Dalam hal teknologi misalnya, banyak sekali aplikasi yang menggunakan musik, maupun aplikasi musik. Spotify adalah salah satunya.

Aplikasi berasal dari kata *application* yaitu penggunaan. Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut. Aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Contohnya adalah Microsoft Office.

Musik menurut Phetorant adalah gabungan atau kumpulan frekuensi yang dapat didengar (Phetorant, 2018: 7). Dalam KBBI, arti musik didefinisikan sebagai ilmu atau seni menyusun nada atau suara dalam urutan, kombinasi, dan hubungan temporal untuk menghasilkan komposisi (suara) yang mempunyai kesatuan dan kesinambungan nada atau suara yang disusun demikian rupa sehingga mengandung irama, lagu, dan keharmonisan (terutama yang menggunakan alat-alat yang dapat menghasilkan bunyi-bunyi itu).

Musik disebut sebagai bahasa universal. Musik bukanlah sekedar metafor atau kiasan yang tidak beralasan. Musik mempunyai tata bahasa, sintaksis (pengaturan) dan retorika (makna). Sebagaimana halnya bahasa yang bertujuan atau bermaksud untuk mengkomunikasikan sebuah makna. Sebuah kata sudah dengan sendirinya mempunyai arti yang pasti. Sebuah nada mempunyai keterkaitan makna dengan nada-nada lain. Seiring dengan perkembangan zaman, musik semakin berkembang dan semakin banyak ragamnya baik dalam hal teknologi, lirik, sosial, politik, dan lain sebagainya.

Banyak karya-karya musik yang digunakan untuk mengekspresikan pikiran, ungkapan perasaan atau pesan dari komponis, atau pencipta itu sendiri kepada pendengar dan penikmat musik. Hal ini sudah dimulai sejak krisis tonal di musik barat. Krisis tonal yang dimaksud adalah suasana di Wina saat itu. Adanya pertentangan atara konservatisme dan modernisme, di mana selalu terdapat perselisihan atara pihak yang ingin mempertahankan sesuatu dan pihak yang ingin memperbaharui sesuatu. Nama Arnold Schonberg menjadi pelopor

dari Tonalitas bebas, atau Atonal yang banyak menghasilkan ide dan konsep musik saat ini. Atonal merupakan konsekuensi langsung dari suatu perkembangan yang berasal dari konsep tonal.

Schonberg merupakan seorang ahli teori musik dan guru komposisi yang menghasilkan satu konsep dalam penciptaan karya musik. Konsep tersebut adalah Dodekafon atau sistem musik 12 nada. Musik Dodekafon tidak mudah untuk di analisa, hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan akan musik dodekafon dan juga cara menganalisa yang masih manual membuat tabel matriks.

Matriks adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom atau kedua-duanya dan di dalam suatu tanda kurung. Bilangan-bilangan yang membentuk suatu matriks disebut sebagai elemen-elemen matriks. Matriks digunakan untuk menyederhanakan penyampaian data, sehingga mudah untuk diolah.

Penting bagi kita untuk mengenal dan mempelajari musik karena musik bukan hanya sekedar hiburan semata, melainkan banyak hal yang menarik didalamnya yang dapat kita ambil manfaatnya. Salah satu nya adalah cara mengaplikasikan dodekafon matriks dengan *Microsoft Excel*. *Microsoft Excel* adalah Program aplikasi pada *Microsoft Office* yang digunakan dalam pengolahan angka (Aritmatika). *Microsoft Excel* merupakan program aplikasi pengolah angka yang dikeluarkan oleh perusahaan *Microsoft Corporation*. Karena luasnya pembahasan aplikasi dan musik dodekefon, dalam tulisan ini dibatasi pada aplikasi microsoft exel pada musik dodekafon matriks.

METODE

Tulisan dilakukan dengan metode kualitatif bersifat deskriptif. Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, penulis menggunakan kajian pustaka dan analisis. Kajian pustaka berupa mendapatkan informasi dari sumber-sumber kepustakaan seperti buku, jurnal dan lainnya. Selain itu, penulis juga menganalisa partitur musik dodekafon dan matriksnya.

PEMBAHASAN

Aplikasi

Aplikasi yang kita gunakan saat ini sebenarnya menyimpan sejarah yang panjang. Awal kehadirannya, aplikasi merupakan sebuah program sederhana, hingga pada akhirnya menjelma seperti yang kita ketahui saat ini. Aplikasi sebenarnya bersumber dari Aljabar Booelan. Booelan memakai kode binary digit (bit) yang terdiri dari dua angka, yakni *on* yang berarti benar dan *off* yang berarti salah. Pemakaian kode binary digit ini membuat masyarakat pada saat itu menyusun beberapa kelompok bit yang terdiri dari 4 bit (nible), 8 bit (byte), 2 byte (word) dan 32 bit (double word). Kelompok-kelompok tersebut membantu *software* (perangkat lunak) komputer untuk bermacam kegiatan. Seperti merakit beberapa kode menjadi struktur instruksi. Seperti operasi logika, penyimpanan, transfer hingga membentuk kode baru yang disebut sebagai *Assembler*. Kode itulah yang menjadi dasar untuk membuat berbagai jenis aplikasi yang bisa dipakai untuk mempermudah kegiatan manusia.

Microsoft excel (ME) atau *microsoft office excel* adalah sebuah program aplikasi lembar kerja (*spreadsheet*) yang dibuat oleh *Microsoft Corporation* pada sistem operasi *Windows* dan *Mac OS*. ME digunakan untuk mengolah berbagai jenis tipe data, misalnya data numerik/angka, teks, dan gabungan keduanya. Data numerik dapat berupa nilai pelajaran peserta didik; data teks seperti nama teman/kolega, alamat rumah; lalu data rekapitulasi pemakaian barang berbentuk angka dan teks. Penghitungan penjumlahan, perkalian, pembagian, pengurangan, fungsi-fungsi logika, rata-rata, bahkan sampai pembuatan grafik juga dapat dibuat dalam ME.

Arnold Schoenberg

Schoenberg adalah komposer Austria-Amerika yang menciptakan metode baru dalam komposisi musik atonal, yaitu serialisme dan musik 12 nada yang sering disebut Musik Dodekafon. Lahir tanggal 13 September 1874 di Wina Austria dan meninggal 13 Juli 1951 di Los Angeles, Amerika. Schoenberg salah satu guru paling berpengaruh di abad ke-20. Karyanya yang luar biasa sebagai guru

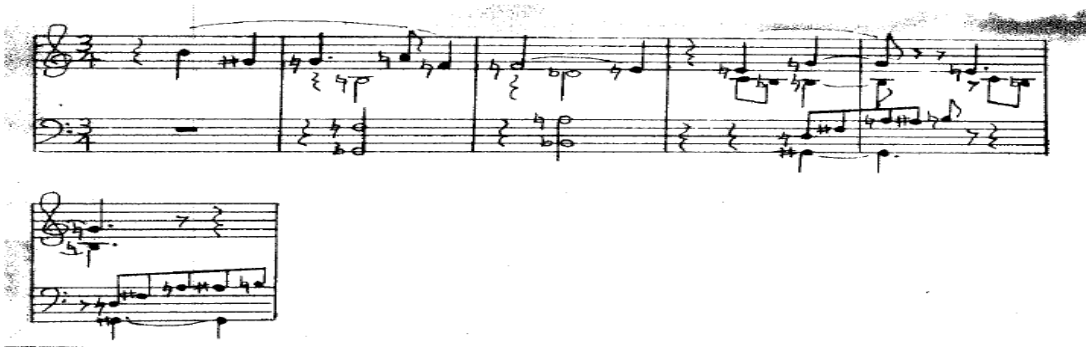
terwujud dalam pekerjaan dan juga dalam buku-bukunya, yaitu: *Models for Beginners in Composition* (1942), *Structural Functions of Harmony* (1954) dan sebagainya.

Dodekafon

Musik Dodekafon ditulis sejak Perang Dunia I, menggunakan teknik komposisi metode 12 nada. Schoenberg disangkut pautkan dengan penemuan teknik tersebut, meskipun komposer lain (Charles Ives, Amerika dan Josef Hauer, Austria) mengantisipasi penemuan Schoenberg dengan menulis musik yang dalam beberapa hal secara teknis mirip dengan keahliannya. Konsep Dodekafon bukan merupakan suatu makna yang harus di dengar, melainkan merupakan suatu prinsip keteraturan nada dengan nada yang lain hingga dapat mendukung kesatuan sebuah karya. Hal ini melibatkan cara menuliskan komposisi baru dalam struktur harmoni dari transisi era romantik yang terkesan bebas, dodekafon diperlukan untuk mencegah atonal agar tidak kacau (Wellesz, 1958: 10-11). Schoenberg menjelaskan bahwa pencariannya adalah mencari yang baru, yaitu prinsip yang relevan dengan kondisi yang berubah. Situasi ini digambarkan pada perkembangan pada abad ke-19 yang tidak dapat dipersatukan di bawah satu pemikiran. Apalagi perkembangannya pada abad ke-20.

Karya-karya pertama di mana Schoenberg menggunakan metode dodekafon, ia menggunakan cara yang rumit untuk menghasilkan banyak variasi. Schoenberg belum yakin untuk menggunakan deretan baris matriks dalam komposisi suatu karya. ia menemukan kemungkinan bahwa unsur-unsur musik dari deretan dasar matriks tidak terbatas bahkan dapat berevolusi. Dalam ceramah yang diberikan oleh Schoenberg tentang komposisi Dodekafon, ia mulai dengan mengatakan bentuk dalam seni, dan khususnya dalam musik, terdapat pada kelengkapan (Schoenberg, 1950: 87). Komposisi atonal Schoenberg yang pertama adalah *Three Piano Pieces*, *Op.* 11, disusun pada tahun 1909. Ini adalah serangkaian karya, di mana, membuatnya tidak bisa beristirahat total dengan masa lalu. Opus 11 memicu pertikaian di seluruh dunia dan banyak mendapat

kritik. Langkah-langkah lebih pasti menuju komposisi musik Dodekafon dapat ditemukan dalam berbagai karya Schoenberg yang ditulis sekitar tahun 1924, *Five Piano Piece, Op*. 23, dan *Serenade, Op*. 24. Secara umum, empat bagian pertama dari Schoenberg's *Op*. 23 berdasarkan pada penggunaan interval tertentu. Beberapa bagian mengunakan teknik serialisme, bagian kelima menjadi musik dodekafon pertama dari Schoenberg (Searle, 1954: 79).



Gambar 1, Three P ino Pieces, Schoenberg, No. 1, bar 1-6.

Adolph Weiss menggambarkan seri dua belas nada/musik dodekafon sebagai aturan aransemen semua scale kromatik dalam susunan tertentu. Ini diterapkan dalam semua bentuk variasi, secara harmoni, secara kontrapung, secara horizontal atau vertikal, untuk pembangunan setiap detail susunan musik dodekafon (Weiss, 1932: 69). Dengan catatan matriks dalam pembuatan musik dodekafon, sangat dibutuhkan kombinasi dari nada-nada yang disusun berdasarkan deret vertikal sebagai akord maupun deret horizontal sebagai melodi (Searle: 83).

Schoenberg menggunakan motif tersebut untuk membangun materi tematik yang lengkap, seperti suara-suara, iringan, harmoni, dll. Setiap grup catatan dapat berfungsi sebagai motif untuk variasi individu. Metode memvariasikan motif dapat dilakukan dengan cara: a) mengubah interval atau catatan dan penahanan irama; b) mengubah ritme dan menggunakan nada yang sama atau interval; c) kombinasi simultan dari kedua metode ini; d) inversi atau pembalikan; e) perpanjangan; f) kontraksi; g) *elision* (satu catatan atau lebih); h) interpolasi (satu catatan atau lebih); i) bentuk kepiting/ *repeating* motif mundur

(Weiss: 73). Dalam komposisi dodekafon, nada tidak hanya materi tematik, tetapi seluruh tekstur berasal dari deretan seri. Gaya dalam komposisi dodekafon terletak pada teknik kontrapung, dengan kombinasi deretan garis yang ada pada tabel matriks. Meskipun prinsip-prinsip struktur dan perkembangan harmoni tidak ditentukan oleh teori, efek disonan dan kesesuaian nada selalu diatur oleh komponis.

Sebelum mencoba memahami fungsi disonansi dan konsonan dalam komposisi dodekafon, akan lebih bijak untuk memperjelas penggunaan istilah-istilah tersebut. Schoenberg mendefinisikan konsonan sebagai hubungan yang lebih dekat dan sederhana dengan *ground-note* (nada dasar), dan disonansi lebih rumit (Wellesz, 1957: 25). Perbedaan antara konsonan dan disonansi, konsonan berubah menjadi nada pertama, semakin dekat dengan nada dasar semakin produktif. Semakin jauh nada, semakin sedikit dapat dibuat agar sesuai dengan kombinasi yang terdengar, dan semakin membutuhkan resolusi. Pentingnya memahami fungsi disonansi sangat baik dalam bentuk maupun dalam garis deret susunan dasar dodekafon, dikaitkan dengan peningkatan ketegangan dalam struktur vertikal. Meskipun ketegangan harmoni dalam interval terkait dengan disonansi, keduanya tidak bisa dianggap sama. Hal tersebut dipengaruhi faktor-faktor lain seperti jarak, dinamika, ritme, dan tempo.

Komposisi musik dodekafon dibentuk dari baris khusus atau serangkaian 12 nada berbeda. Baris itu dapat dimainkan dalam bentuk aslinya, terbalik (diputar terbalik), diputar mundur, atau diputar mundur dan terbalik. Ini juga dapat dipindahkan ke atas atau ke bawah ke level nada apa pun. Semua deret atau sebagian saja, dapat terdengar berturut-turut sebagai melodi atau sekaligus sebagai harmoni. Bahkan, semua harmoni dan melodi dalam karya harus diambil dari baris. Meskipun metode seperti itu mungkin tampak sangat membatasi, padahal tidak demikian.

Matriks

Kita sering berhadapan dengan persoalan yang apabila kita telusuri ternyata merupakan masalah matematika. Dengan mengubahnya kedalam bahasa atau

persamaan matematika maka persoalan tersebut lebih mudah diselesaikan. Matriks, pada dasarnya merupakan suatu alat yang cukup ampuh untuk memecahkan persoalan tersebut. Matrik ditemukan dalam sebuah studi persamaan linier dan transformasi linear yang dilakukan oleh seorang ilmuan yang berasal dari Inggris yang bernama Arthur Cayley (1821-1895). Perkembangannya, tahun 1925, matrik digunakan sebagai kuantum (banyaknya jumlah) dan digunakan dalam berbagai bidang, seperti dalam musik dodekafon.

Sebuah Matriks adalah susunan segi empat siku-siku dari bilangan-bilangan. Bilangan-bilangan dalam susunan tersebut dinamakan entri dalam matriks (Howard Anton, 1987). Sehingga, dengan kata lain matriks merupakan susunan dari bilangan-bilangan yang diatur dalam baris dan kolom berbentuk persegi atau persegi panjang. Bilangan-bilangan tersebut dinamakan elemen penyusun matriks dan diapit oleh tanda kurung siku atau kurung biasa. Ukuran dari matriks dijelaskan dengan menyatakan banyaknya jumlah baris dan banyaknya jumlah kolom, dan nama matriks ditulis dengan huruf kapital. Dituliskan dengan $\boldsymbol{Am}\times\boldsymbol{n}$ yaitu matriks $\boldsymbol{A}$ berukuran $m \times n$. Bentuk umum dari suatu matriks adalah:

$$\boldsymbol{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Gambar 2. Matriks Matematika

Keterangan:

$\boldsymbol{A}$: nama suatu matriks; m: banyak baris pada matriks; n: banyak kolom pada matriks.

$m \times n$: ordo suatu matriks. Dalam hubungan matrik dengan musik dodekafon hanya memiliki susunan sebanyak 12 kolom dan 12 baris.

Aplikasi ME untuk Musik Dodekafon Matriks

Musik dodekafon merupakan pengulangan kedua belas not yang dimainkan sekali dalam satu deret dari susunan tabel matriks yang ada, hingga membentuk satu keutuhan karya. Penerapan matematika untuk komposisi musik dodekafon tergantung pada baris nada yang tersusun. Baris tersebut adalah: 1) *Prime or Original*: set asli/susunan dasar; 2) *Retrograde*: set asli dalam urutan terbalik; 3) *Inversion*: inversi cermin dari set asli; 4) *Retrograde Inversion*: inversi dalam urutan terbalik.

	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
P	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	R
P	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R
P	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R
P	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	R
P	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	R
P	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	R
P	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	R
P	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	R
P	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	R
P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	R
P	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	R
P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	R
	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	

Gambar 3. *Prime, Retrograde, Inversi, Retrograde Inversi*

Tabel di atas menunjukkan kita dapat mengetahui deretan angka sebanyak 12 X 12 yang merupakan bagian dari P (prime), R (retrograde), I (inversi), dan RI (retrograde inversi). *Prime* adalah interval dari sebuah nada ke nada yang pertama. P dibaca atau diurutkan dari arah kiri hingga ke kanan dalam tabel matriks Dodekafon. Prime pada tabel dodekafon berjumlah 12, dimana setiap deretan memiliki urutan deretan nada tersendiri yang berbeda dari deret lainnya. Perhatikan gambar 4.

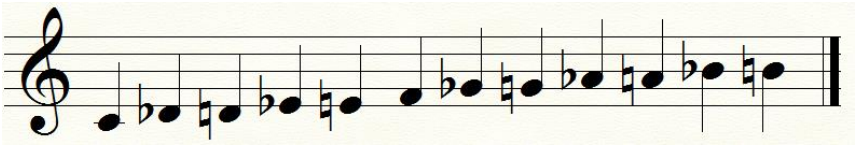
P_0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P_{11}	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_{10}	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_9	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8
P_8	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7
P_7	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6
P_6	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5
P_5	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4
P_4	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3
P_3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2
P_2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1
P_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0

Gambar 4. *Prime*

Tabel prime di atas menunjukan hasil urutan dalam setiap nada pada susunan dasar atau set asli. Sebagai contoh nada C kromatik sebagai acuan, agar lebih mempermudahkan kita dalam memahami. C = 0, C# = Des = 1, D = 2, D# = Es = 3, E = 4, F = 5, F# = Ges = 6, G = 7, G# = As = 8, A = 9, A# = Bes = 10, B = 11.

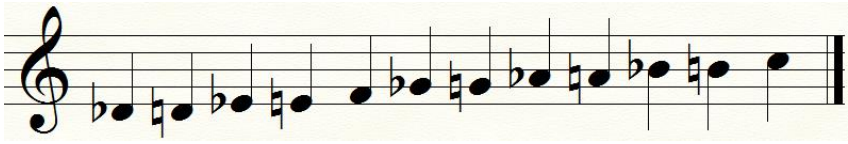
Urutan susunan dasar deret matriks P_0 adalah:

P_0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



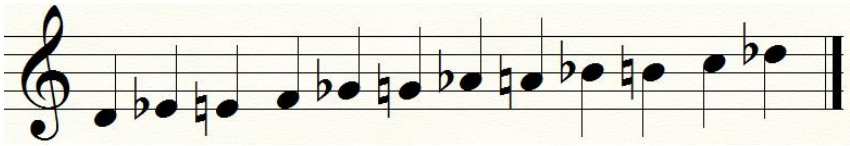
Urutan susunan dasar deret matriks P_1 adalah:

P_1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 0



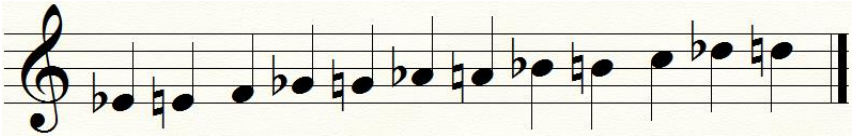
Urutan susunan dasar deret matriks P_2 adalah:

P_2 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 0 1



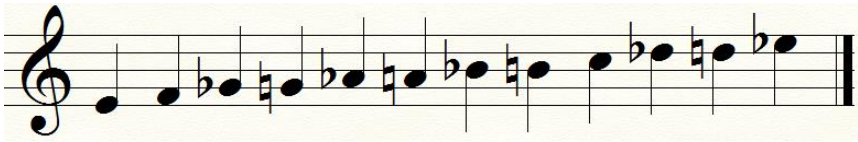
Urutan susunan dasar deret matriks P_3 adalah:

P_3 3 4 5 6 7 8 9 10 11 0 1 2



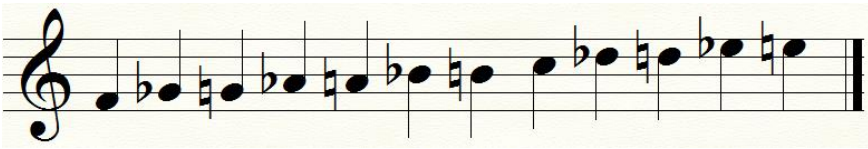
Urutan susunan dasar deret matriks P_4 adalah:

P_4 4 5 6 7 8 9 10 11 0 1 2 3



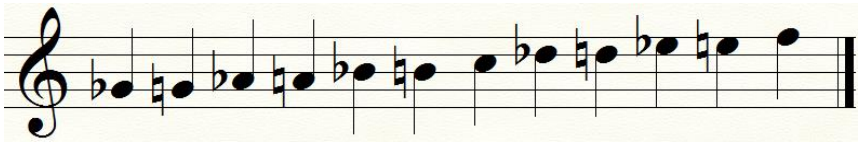
Urutan susunan dasar deret matriks P_5 adalah:

P_5 5 6 7 8 9 10 11 0 1 2 3 4



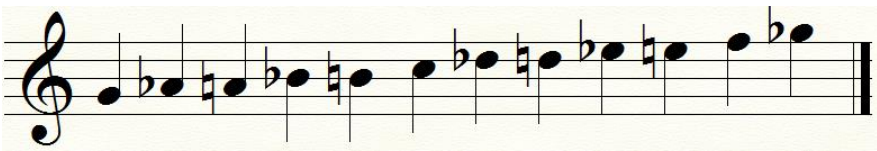
Urutan susunan dasar deret matriks P_6 adalah:

P_6 6 7 8 9 10 11 0 1 2 3 4 5



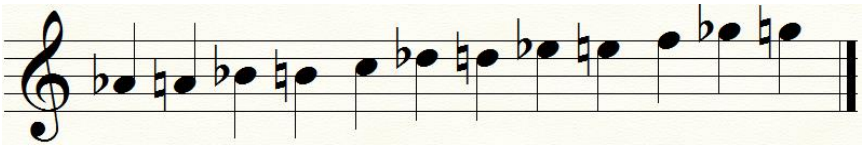
Urutan susunan dasar deret matriks P_7 adalah:

P_7 7 8 9 10 11 0 1 2 3 4 5 6



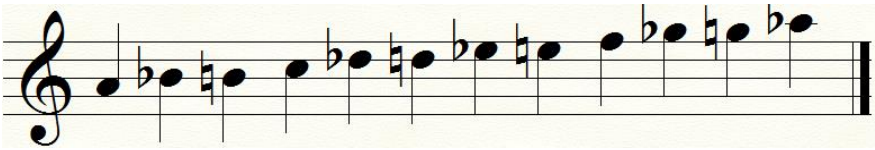
Urutan susunan dasar deret matriks P_8 adalah:

P_8 8 9 10 11 0 1 2 3 4 5 6 7



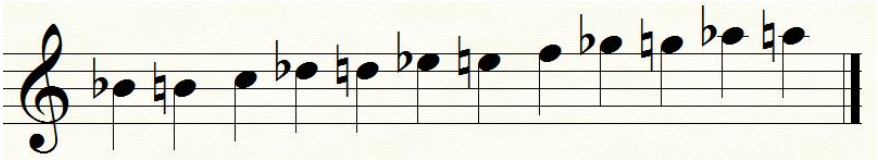
Urutan susunan dasar deret matriks P_9 adalah:

P_9 9 10 11 0 1 2 3 4 5 6 7 8



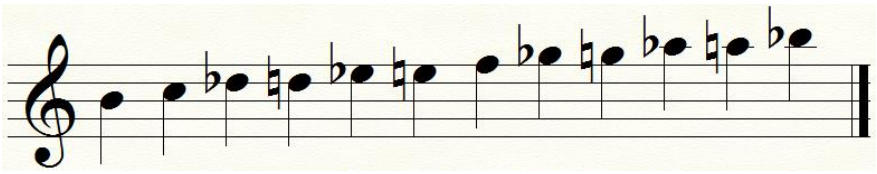
Urutan susunan dasar deret matriks P_{10} adalah:

P_{10} 10 11 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Urutan susunan dasar deret matriks P_{11} adalah:

P_{11} 11 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



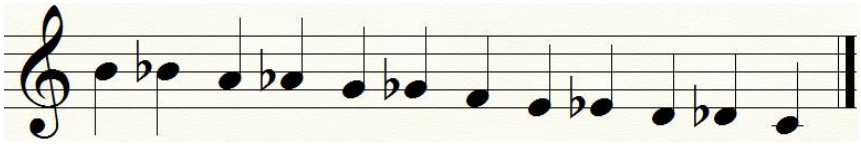
Retrograde adalah baris deretan nada yang mengambil bentuk utama susunan dasar dari nada yang telah ada namun diurutkan dari kanan ke kiri pada tabel matriks. Intervalnya adalah kebalikan dari bentuk-bentuk utama atau reverse. Perhatikan gambar 5.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	R_0
11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R_{11}
10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R_{10}
9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	R_9
8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	R_8
7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	R_7
6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	R_6
5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	R_5
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	R_4
3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	R_3
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	R_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	R_1

Gambar 5. *Retrogade*

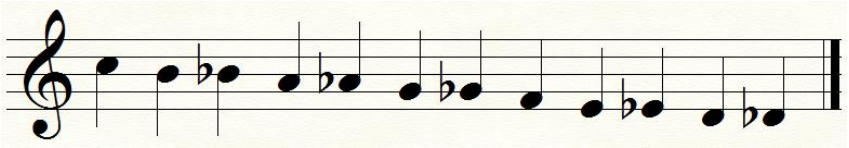
Urutan susunan dasar deret matriks R_0 adalah:

R_0 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0



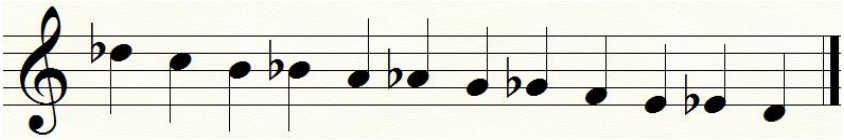
Urutan susunan dasar deret matriks R_1 adalah:

R_1 0 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



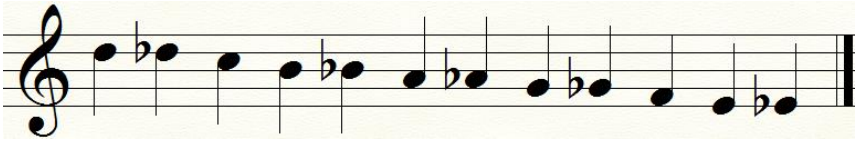
Urutan susunan dasar deret matriks R_2 adalah:

R_2 1 0 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2



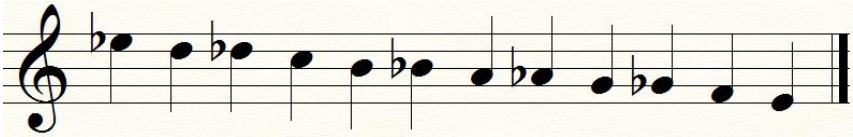
Urutan susunan dasar deret matriks R_3 adalah:

R_3 2 1 0 11 10 9 8 7 6 5 4 3



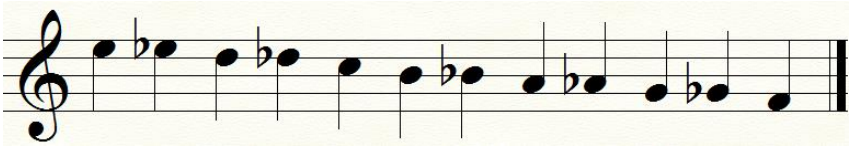
Urutan susunan dasar deret matriks R_4 adalah:

R_4 3 2 1 0 11 10 9 8 7 6 5 4



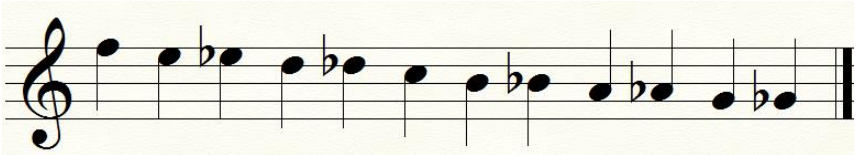
Urutan susunan dasar deret matriks R_5 adalah:

R_5 4 3 2 1 0 11 10 9 8 7 6 5



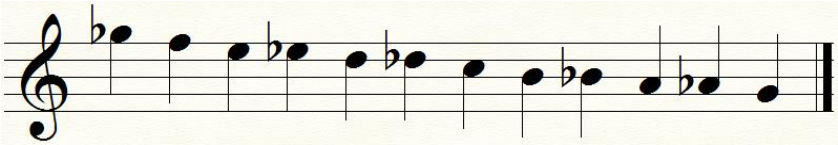
Urutan susunan dasar deret matriks R_6 adalah:

R_6 5 4 3 2 1 0 11 10 9 8 7 6



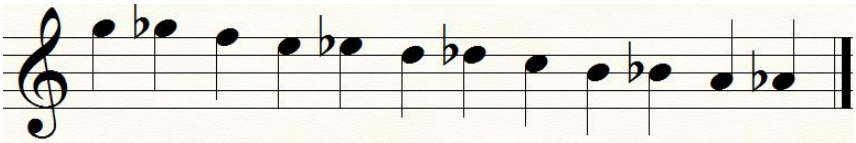
Urutan susunan dasar deret matriks R_7 adalah:

R_7 6 5 4 3 2 1 0 11 10 9 8 7



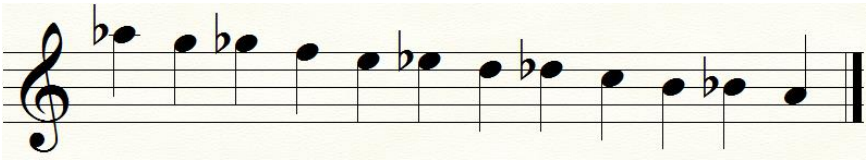
Urutan susunan dasar deret matriks R_8 adalah:

R_8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 10 9 8



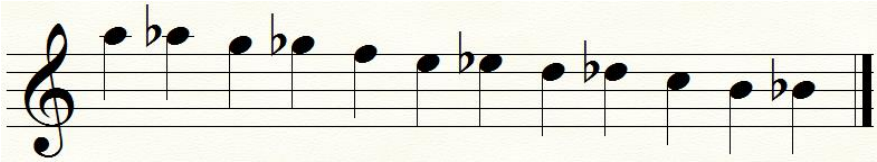
Urutan susunan dasar deret matriks R_9 adalah:

R_9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 10 9



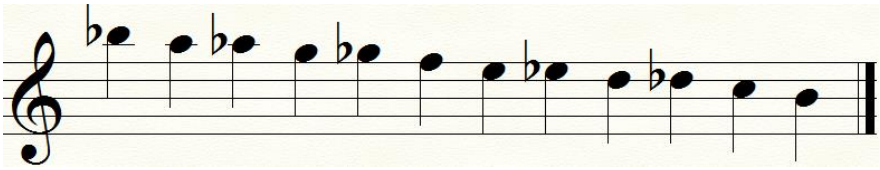
Urutan susunan dasar deret matriks R_{10} adalah:

R_{10} 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 10



Urutan susunan dasar deret matriks R_{11} adalah:

R_{11} 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11



Inversi pada musik dodekafon adalah susunan nada pembalikan dari bentuk prime. Baris deretan nada yang mengambil bentuk kedua dari interval

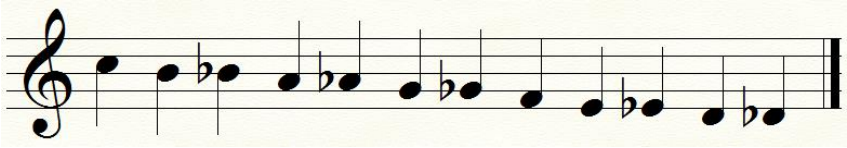
susunan dasar diurutkan dari atas ke bawah pada tabel matriks. Perhatikan gambar 6.

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9	I_{10}	I_{11}
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8
8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5
5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3
3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0

Gambar 6. *Inversi*

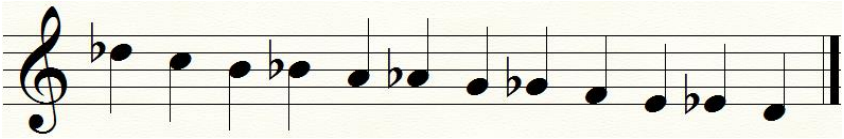
Urutan susunan dasar deret matriks I_0 adalah:

I_0 0 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



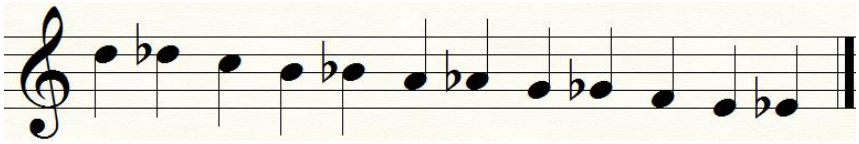
Urutan susunan dasar deret matriks I_1 adalah:

I_1 1 0 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2



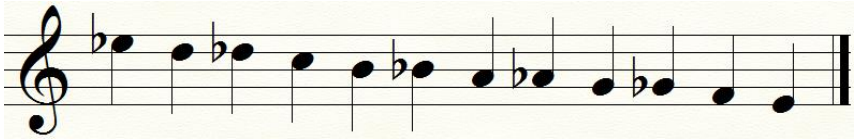
Urutan susunan dasar deret matriks I_2 adalah:

I_2 2 1 0 11 10 9 8 7 6 5 4 3



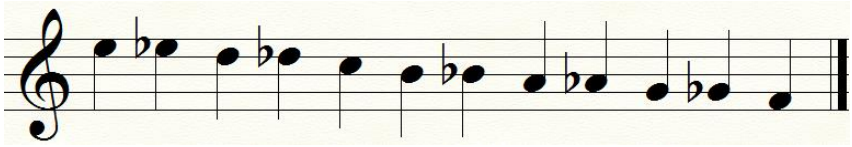
Urutan susunan dasar deret matriks I_3 adalah:

I_3 3 2 1 0 11 10 9 8 7 6 5 4



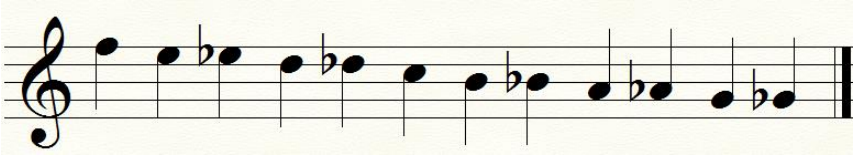
Urutan susunan dasar deret matriks I_4 adalah:

I_4 4 3 2 1 0 11 10 9 8 7 6 5



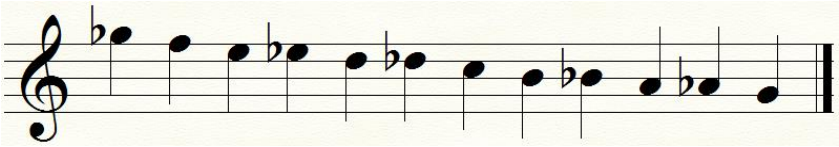
Urutan susunan dasar deret matriks I_5 adalah:

I_5 5 4 3 2 1 0 11 10 9 8 7 6



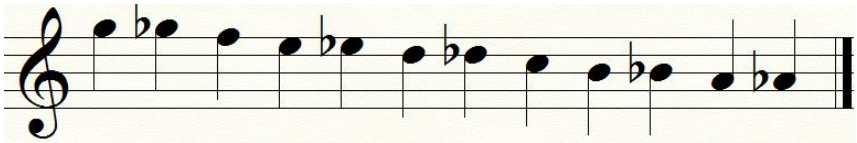
Urutan susunan dasar deret matriks I_6 adalah:

I_6 6 5 4 3 2 1 0 11 10 9 8 7



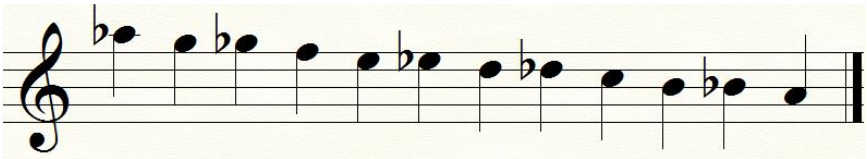
Urutan susunan dasar deret matriks I_7 adalah:

I_7 7 6 5 4 3 2 1 0 11 10 9 8



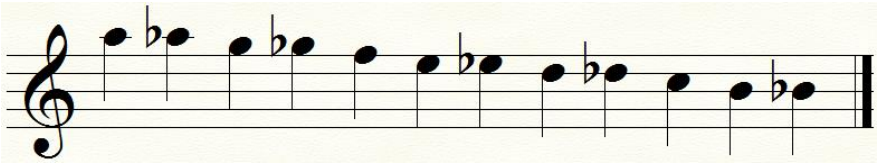
Urutan susunan dasar deret matriks I_8 adalah:

I_8 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 10 9



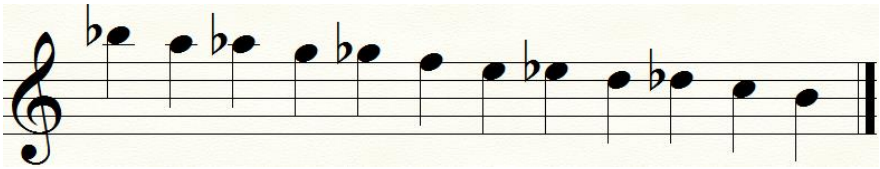
Urutan susunan dasar deret matriks I_9 adalah:

I_9 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 10



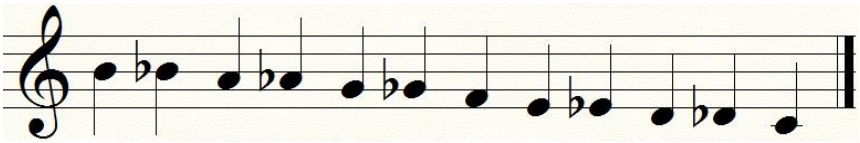
Urutan susunan dasar deret matriks I_{10} adalah:

I_{10} 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11



Urutan susunan dasar deret matriks I_{11} adalah:

I_{11} 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 10 0



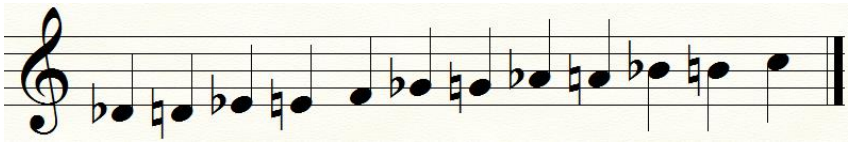
Retrograde inversi adalah baris deretan nada yang mengambil bentuk dasar dari nada yang telah ada namun diurutkan dari bawah ke atas pada tabel matriks. Intervalnya adalah kebalikan dari inversi. Perhatikan gambar 7.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8
8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5
5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3
3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0
RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI

Gambar 7. *Retrograde Inversi*

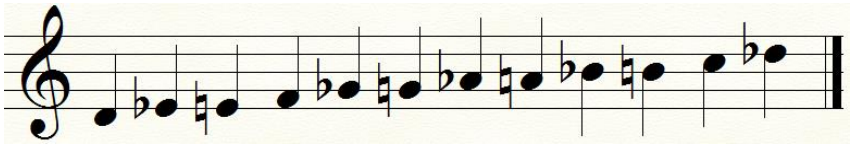
Urutan susunan dasar deret matriks RI_0 adalah:

RI_0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 0



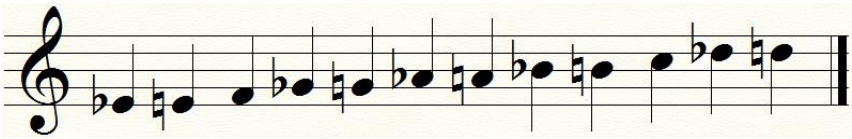
Urutan susunan dasar deret matriks RI_1 adalah:

RI_1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 0 1



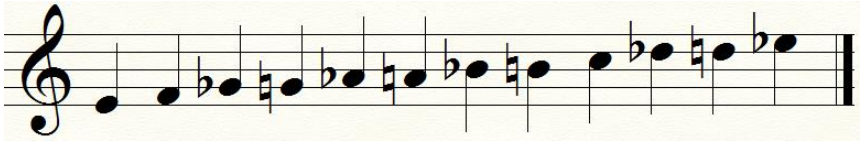
Urutan susunan dasar deret matriks RI_2 adalah:

RI_2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 0 1 2



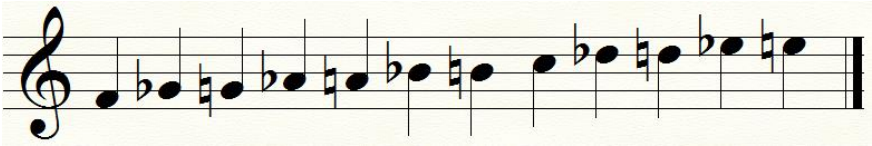
Urutan susunan dasar deret matriks RI_3 adalah:

RI_3 4 5 6 7 8 9 10 11 0 1 2 3



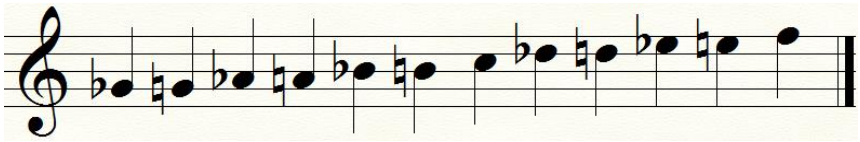
Urutan susunan dasar deret matriks RI_4 adalah:

RI_4 5 6 7 8 9 10 11 0 1 2 3 4



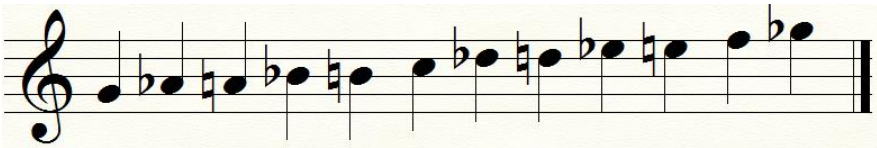
Urutan susunan dasar deret matriks RI_5 adalah:

RI_5 6 7 8 9 10 11 0 1 2 3 4 5



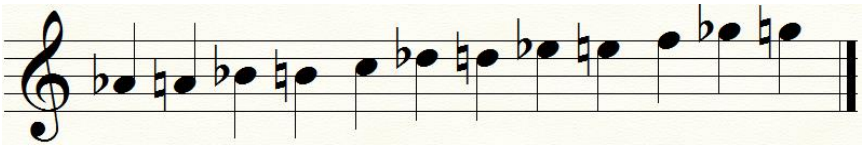
Urutan susunan dasar deret matriks RI_6 adalah:

RI_6 7 8 9 10 11 0 1 2 3 4 5 6



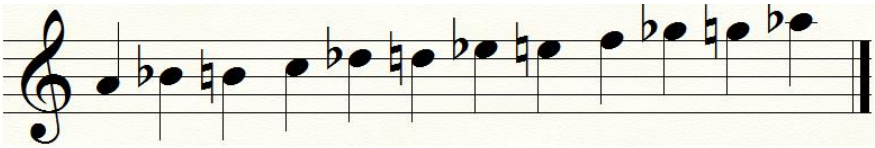
Urutan susunan dasar deret matriks RI_7 adalah:

RI_7 8 9 10 11 0 1 2 3 4 5 6 7



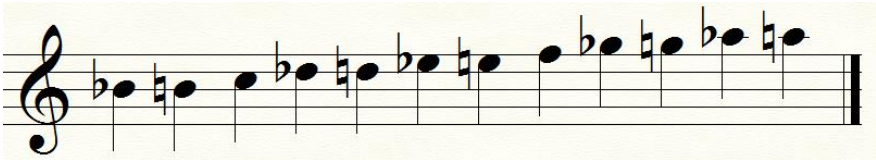
Urutan susunan dasar deret matriks RI_8 adalah:

RI_8 9 10 11 0 1 2 3 4 5 6 7 8



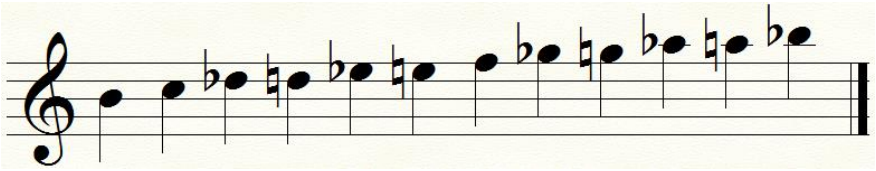
Urutan susunan dasar deret matriks RI_9 adalah:

RI_9 10 11 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



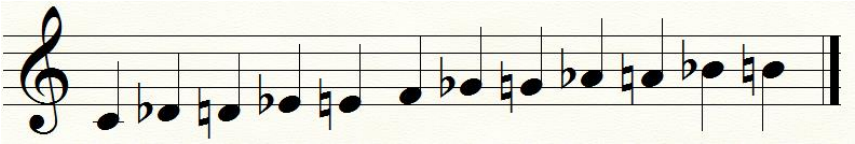
Urutan susunan dasar deret matriks RI_{10} adalah:

RI_{10} 11 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Urutan susunan dasar deret matriks RI_{11} adalah:

RI_{11} 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



Berdasarkan langkah langkah yang telah diuraikan, maka kita mendapatkan hasil akhir untuk menganalisa musik dodekafon berupa tabel matriks.

	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
P	C	Db	d	Eb	e	f	gb	g	ab	A	Bb	B	R
P	B	C	Db	d	Eb	e	f	gb	g	ab	A	Bb	R
P	Bb	B	C	Db	d	Eb	e	f	gb	g	ab	A	R
P	A	Bb	B	C	Db	d	Eb	e	f	gb	g	ab	R
P	ab	A	Bb	B	C	Db	d	Eb	e	f	gb	g	R
P	g	ab	A	Bb	B	C	Db	d	Eb	e	f	gb	R
P	gb	g	ab	A	Bb	B	C	Db	d	Eb	e	f	R
P	f	gb	g	ab	A	Bb	B	C	Db	d	Eb	e	R
P	e	f	gb	g	ab	A	Bb	B	C	Db	d	Eb	R
P	Eb	e	f	gb	g	ab	A	Bb	B	C	Db	d	R
P	d	Eb	e	f	gb	g	ab	A	Bb	B	C	Db	R
P	Db	d	Eb	e	f	gb	g	ab	A	Bb	B	C	R
	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	

Gambar 8. Matriks

Penggunaan ME untuk musik dodekafon menggunakan berbagai macam rumus, untuk mendapatkan hasil tabel dan mempermudah menganalisa pada matriks. Rumus yang di gunakan adalah sebagai berikut:

a) Fungsi MOD pada excel adalah untuk mendapatkan nilai sisa pembagian sebuah angka. Contoh : =MOD(($B5+$C$2);12)

b) Fungsi MDETERM digunakan untuk menghasilkan bilai determinan dari sekelompok angka. Contoh : =MDETERM(B19)

c) Fungsi VLOOKUP dipergunakan untuk pengisian sel dengan membaca tabel referensi yang telah dibuat sebelumnya berdasarkan kode yang terdapat pada sel kunci. =VLOOKUP(K6;$P$2:$Q$13;2;0). Sebagai contoh, perhatikan gambar 9; Susunan *prime* dengan angka dan nada secara acak.

0	1	2	11	5	4	6	7	8	3	9	10
C	db	d	b	f	e	gb	g	ab	eb	a	bb

Gambar 9. Angka dan nada

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		0	1	2	11	5	4	6	7	8	3	9	10	
3		11	0	1	10	4	3	5	6	7	2	8	9	
4		10	11	0	9	3	2	4	5	6	1	7	8	
5		1	2	3	0	6	5	7	8	9	4	10	11	
6		7	8	9	6	0	11	1	2	3	10	4	5	
7		8	9	10	7	1	0	2	3	4	11	5	6	
8		6	7	8	5	11	10	0	1	2	9	3	4	
9		5	6	7	4	10	9	11	0	1	8	2	3	
10		4	5	6	3	9	8	10	11	0	7	1	2	
11		9	10	11	8	2	1	3	4	5	0	6	7	
12		3	4	5	2	8	7	9	10	11	6	0	1	
13		2	3	4	1	7	6	8	9	10	5	11	0	
14														

Gambar 10. matriks angka

Tabel matriks angka tersebut merupakan set susunan dari P_0-P_{11}, I_0-I_{11}, R_0-R_{11}, dan RI_0-RI_{11} berupa angka di dalamnya, yang dapat di oprasikan secara langsung untuk mendapatkan hasil tabel secara keseluruhan tanpa perhitungan/analisa manual dalam menganalisa musik dodekafon. Untuk dapat menjalankan microsoft excel dalam menganalisa tabel dodekafon, kita perlu memasukan berbagai macam kode atau rumus pada setiap kolom dan baris. Rumus dalam setiap kolom adalah sebagai berikut:

Kolom B

Baris 2	=MDETERM(P2)
Baris 3	=12-C2
Baris 4	=12-D2
Baris 5	=12-E2
Baris 6	=12-F2
Baris 7	=12-G2
Baris 8	=12-H2
Baris 9	=12-I2
Baris 10	12-J2
Baris 11	=12-K2
Baris 12	=12-L2
Baris 13	=12-M2

Kolom C

Baris 2	1
Baris 3	=MOD(($B3+$C$2);12)+MDETERM(B2)
Baris 4	=MOD(($B4+$C$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$C$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$C$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$C$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$C$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$C$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$C$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$C$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$C$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$C$2);12)

Kolom D

Baris 2	2
Baris 3	=MOD(($B3+$D$2);12)
Baris 4	=MDETERM(B2)
Baris 5	=MOD(($B5+$D$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$D$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$D$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$D$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$D$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$D$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$D$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$D$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$D$2);12)

Kolom E

Baris 2	11
Baris 3	=MOD(($B3+$E$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$E$2);12)
Baris 5	=MDETERM(B2)
Baris 6	=MOD(($B6+$E$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$E$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$E$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$E$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$E$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$E$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$E$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$E$2);12)

Kolom F

Baris 2	5
Baris 3	=MOD(($B3+$F$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$F$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$F$2);12)
Baris 6	=MDETERM(B2)
Baris 7	=MOD(($B7+$F$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$F$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$F$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$F$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$F$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$F$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$F$2);12)

Kolom G

Baris 2	4
Baris 3	=MOD(($B3+$G$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$G$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$G$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$G$2);12)
Baris 7	=MDETERM(B2)
Baris 8	=MOD(($B8+$G$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$G$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$G$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$G$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$G$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$G$2);12)

Kolom H

Baris 2	6
Baris 3	=MOD(($B3+$H$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$H$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$H$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$H$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$H$2);12)
Baris 8	=MDETERM(B2)
Baris 9	=MOD(($B9+$H$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$H$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$H$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$H$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$H$2);12)

Kolom I

Baris 2	7
Baris 3	=MOD(($B3+$I$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$I$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$I$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$I$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$I$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$I$2);12)
Baris 9	=MDETERM(B2)
Baris 10	=MOD(($B10+$I$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$I$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$I$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$I$2);12)

Kolom J

Baris 2	8
Baris 3	=MOD(($B3+$J$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$J$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$J$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$J$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$J$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$J$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$J$2);12)
Baris 10	=MDETERM(B2)
Baris 11	=MOD(($B11+$J$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$J$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$JI$2);12)

Kolom K

Baris 2	3
Baris 3	=MOD(($B3+$K$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$K$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$K$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$K$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$K$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$K$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$K$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$K$2);12)
Baris 11	=MDETERM(B2)
Baris 12	=MOD(($B12+$K$2);12)
Baris 13	=MOD(($B13+$KI$2);12)

Kolom L

Baris 2	9
Baris 3	=MOD(($B3+$L$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$L$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$L$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$L$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$L$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$L$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$L$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$L$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$L$2);12)
Baris 12	=MDETERM(B2)
Baris 13	=MOD(($B13+$LI$2);12)

Kolom M

Baris 2	10
Baris 3	=MOD(($B3+$M$2);12)
Baris 4	=MOD(($B4+$M$2);12)
Baris 5	=MOD(($B5+$M$2);12)
Baris 6	=MOD(($B6+$M$2);12)
Baris 7	=MOD(($B7+$M$2);12)
Baris 8	=MOD(($B8+$M$2);12)
Baris 9	=MOD(($B9+$M$2);12)
Baris 10	=MOD(($B10+$M$2);12)
Baris 11	=MOD(($B11+$M$2);12)
Baris 12	=MOD(($B12+$M$2);12)
Baris 13	=MDETERM(B2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
16			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
17			0	1	2	11	5	4	6	7	8	3	9	10		
18	P	0	C	db	d	b	f	e	gb	g	ab	eb	a	bb	0	R
19	P	11	b	C	db	bb	e	eb	f	gb	g	d	ab	a	11	R
20	P	10	bb	b	C	a	eb	d	e	f	gb	db	g	ab	10	R
21	P	1	db	d	eb	C	gb	f	g	ab	a	e	bb	b	1	R
22	P	7	g	ab	a	gb	C	b	db	d	eb	bb	e	f	7	R
23	P	8	ab	a	bb	g	db	C	d	eb	e	b	f	gb	8	R
24	P	6	gb	g	ab	f	b	bb	C	db	d	a	eb	e	6	R
25	P	5	f	gb	g	e	bb	a	b	C	db	ab	d	eb	5	R
26	P	4	e	f	gb	eb	a	ab	bb	b	C	g	db	d	4	R
27	P	9	a	bb	b	ab	d	db	eb	e	f	C	gb	g	9	R
28	P	3	eb	e	f	d	ab	g	a	bb	b	gb	C	db	3	R
29	P	2	d	eb	e	db	g	gb	ab	a	bb	f	b	C	2	R
30			0	1	2	11	5	4	6	7	8	3	9	10		
31			RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI		

Gambar 14. Dodekafon

Gambar tabel matriks di atas menunjukan seperti tabel dodekafon yang kita tahu pada umumnya. Tabel ini berfungsi untuk menunjukan hasil analisa untuk mendapatkan set susunan dari P_0-P_{11}, I_0-I_{11}, R_0-R_{11}, dan RI_0-RI_{11} berupa nada yang sudah di konvert dari angka yang terdapat pada tabel sebelumnya. Untuk memasukkan rumus seperti pada gambar di atas terbagi menjadi 5 tahapan. Pertama memasukkan rumus untuk P, kemudian I, R, RI, dan hasil tabel berupa nada yang berada di tengah (berwarna kuning).

Rumus P

P0	0
P11	=MDETERM(B3)
P10	=MDETERM(B4)
P1	=MDETERM(B5)
P7	=MDETERM(B6)
P8	=MDETERM(B7)
P6	=MDETERM(B8)
P5	=MDETERM(B9)
P4	=MDETERM(B10)
P9	=MDETERM(B11)
P3	=MDETERM(B12)
P2	=MDETERM(B13)

Rumus P

I0	0
I1	=MDETERM(C2)
I2	=MDETERM(D2)
I11	=MDETERM(E2)
I5	=MDETERM(F2)
I4	=MDETERM(G2)
I6	=MDETERM(H2)
I7	=MDETERM(I2)
I8	=MDETERM(J2)
I3	=MDETERM(K2)
I9	=MDETERM(L2)
I10	=MDETERM(M2)

Rumus R

R0	=MDETERM(B18)
R11	=MDETERM(B19)
R10	=MDETERM(B20)
R1	=MDETERM(B21)
R7	=MDETERM(B22)
R8	=MDETERM(B23)
R6	=MDETERM(B24)
R5	=MDETERM(B25)
R4	=MDETERM(B26)
R9	=MDETERM(B27)
R3	=MDETERM(B28)
R2	=MDETERM(B29)

Rumus R1

RI0	=MDETERM(C17)
RI1	=MDETERM(D17)
RI2	=MDETERM(E17)
RI11	=MDETERM(F17)
RI5	=MDETERM(G17)
RI4	=MDETERM(H17)
RI6	=MDETERM(I17)
RI7	=MDETERM(J17)
RI8	=MDETERM(K17)
RI3	=MDETERM(L17)
RI9	=MDETERM(M17)
RI10	=MDETERM(N17)

Rumus Tabel Dodekafon Gambar 12

C	=VLOOKUP(B2;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(B3;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(B4;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(B5;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(B6;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(B7;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(B8;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(B9;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(B10;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(B11;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(B12;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(B13;$P$2:$Q$13;2;0)

Des	=VLOOKUP(C2;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(C3;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(C4;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(C5;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(C6;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(C7;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(C8;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(C9;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(C10;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(C11;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(C12;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(C13;$P$2:$Q$13;2;0)

D	=VLOOKUP(D2;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(D3;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(D4;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(D5;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(D6;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(D7;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(D8;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(D9;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(D10;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(D11;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(D12;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(D13;$P$2:$Q$13;2;0)

B	=VLOOKUP(E2;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(E3;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(E4;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(E5;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(E6;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(E7;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(E8;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(E9;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(E10;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(E11;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(E12;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(E13;$P$2:$Q$13;2;0)

F	=VLOOKUP(F2;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(F3;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(F4;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(F5;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(F6;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(F7;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(F8;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(F9;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(F10;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(F11;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(F12;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(F13;$P$2:$Q$13;2;0)

Ges	=VLOOKUP(H2;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(H3;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(H4;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(H5;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(H6;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(H7;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(H8;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(H9;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(H10;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(H11;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(H12;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(H13;$P$2:$Q$13;2;0)

As	=VLOOKUP(J2;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(J3;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(J4;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(J5;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(J6;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(J7;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(J8;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(J9;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(J10;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(J11;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(J12;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(J13;$P$2:$Q$13;2;0)

Es	=VLOOKUP(K2;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(K3;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(K4;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(K5;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(K6;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(K7;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(K8;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(K9;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(K10;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(K11;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(K12;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(K13;$P$2:$Q$13;2;0)

A	=VLOOKUP(L2;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(L3;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(L4;$P$2:$Q$13;2;0)
Bes	=VLOOKUP(L5;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(L6;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(L7;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(L8;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(L9;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(L10;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(L11;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(L12;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(L13;$P$2:$Q$13;2;0)

Bes	=VLOOKUP(M2;$P$2:$Q$13;2;0)
A	=VLOOKUP(M3;$P$2:$Q$13;2;0)
As	=VLOOKUP(M4;$P$2:$Q$13;2;0)
B	=VLOOKUP(M5;$P$2:$Q$13;2;0)
F	=VLOOKUP(M6;$P$2:$Q$13;2;0)
Ges	=VLOOKUP(M7;$P$2:$Q$13;2;0)
E	=VLOOKUP(M8;$P$2:$Q$13;2;0)
Es	=VLOOKUP(M9;$P$2:$Q$13;2;0)
D	=VLOOKUP(M10;$P$2:$Q$13;2;0)
G	=VLOOKUP(M11;$P$2:$Q$13;2;0)
Des	=VLOOKUP(M12;$P$2:$Q$13;2;0)
C	=VLOOKUP(M13;$P$2:$Q$13;2;0)

SIMPULAN

Musik dodekafon bukan hanya garis melodi yang disusun dalam tabel matriks, namun secara menyeluruh merupakan keutuhan dalam konsep berdasarkan banyak hal agar membuat suatu karya bertambah indah. Keutuhan karya dalam musik dodekafon berdasarkan banyak variasi, harmoni, tema, modulasi, irama, dinamika dan lainnya. Setiap nada-nada bisa berbeda atau tidak dalam hal penggunaan ritmik. Dengan menggunakan ME, membantu kita menghitung tabel matriks sebagai kelengkapan dalam dalam membuat musik dodekafon. Penentuan nada-nada dalam musik dodekafon menggunakan teknis matematis.

Angka yang digunakan berkaitan dengan bilangan dan matriks yang dirumuskan atau diaplikasikan dengan ME.

DAFTAR PUSTAKA

Howard, Anton. *Elementary Linear Algebra*. New York: John Wiley & Sons Inc. 1987

Phetorant, Dimas. *Psikologi dan Musik*. Jakarta: CV. Nada Group. 2018

Schoenberg, Arnold. *Style and Idea*. New York: Philosophical Library. 1950

Searle, Humphrey. *Twentieth Century Counterpoint*. New York: John de Graff Inc. 1954

Weiss, Adolph. *The Lyceum of Schoenberg*. New York: G. Schirmer. 1942

Wellesz, Egon. *Origins of Schoenberg's, 12-Tone System. Lecture delivered in the Whittall Pavilion of the Library of Congress, Jan. 10, 1957*. Washington U.S. Govt. Print Off. 1958