

CARA MUDAH MENGHUBUNGKAN TITIK-TITIK BENTUK PERSEGI ALA *NINE DOT PROBLEM*

Riyanto

Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Bengkulu
Email: riyanto_unib@yahoo.com

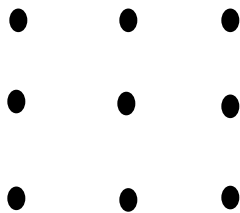
Abstrak. *Nine dot problem* adalah suatu persoalan yang menuntut seseorang menghubungkan 9 titik dengan empat garis lurus tanpa berhenti atau terputus. Persoalan tersebut hampir tidak mungkin dapat dipecahkan oleh orang yang diberikan tugas, jika saja ia memersepsi bahwa titik-titik di bagian tepi seolah-olah membentuk persegi. Tugas ini hanya dapat diselesaikan jika orang dapat keluar dari batas-batas semu tersebut. Jika menghubungkan 9 titik persegi saja sulit, bagaimanakah cara menghubungkan n titik persegi? Untuk memecahkan masalah tersebut digunakan metode coba-coba. Hasil coba-coba ditemukan bahwa 1) jumlah garis penghubung ala *nine dot* = $2n - 2$ dan 2) caranya adalah buat titik silang dua garis diagonal dari titik-titik itu, tidak bertemu pada satu titik.

Kata Kunci: titik-titik, persegi, dan *nine-dot*

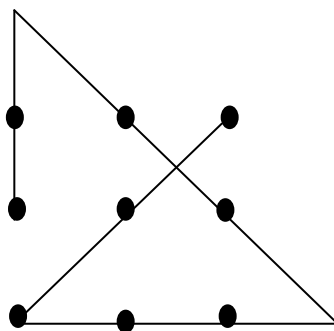
Pendahuluan

Nine-dot problem merupakan contoh eksperimen yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah. Para ahli setuju bahwa pemecahan masalah ini memerlukan ‘*insight*’. *Insight* sebagai kejadian “... dalam konteks kebuntuan yang tidak seharusnya dialami oleh pemikir kompeten dalam memecahkan masalah” dan hal tersebut dapat dipecahkan dengan relaksasi (Ohlsons dalam MacGregor, 2001). Weisberg and Alba (dalam MacGregor 2001) menyatakan bahwa *nine-dot problem* lebih merupakan masalah kognitif daripada masalah perseptual. MacGregor (2001) juga menekankan pentingnya pengaruh ‘pemrosesan informasi’, ‘kebuntuan’ dan ‘adanya harapan’ terhadap *insight*. Pendapat berbeda dikemukakan oleh Lung and Dominowski (1985), mereka menentang kritik-kritik tersebut, dan mencari penjelasan dari sudut pandang perseptual dan heruistik dari kesulitan itu. Beberapa ahli berargumentasi bahwa kesulitan *nine-dot problem* disebabkan oleh kesulitan pemvisualisasian dan pengonseptualisasian dari masalah tersebut. Berdasarkan paparan di atas, ada dua pendapat berbeda terhadap masalah *nine-dot problem*. Perbedaannya yaitu kelompok satu memahami *nine-dot problem* sebagai masalah kognitif dan kelompok lainnya memahaminya sebagai masalah perseptual.

Nine dot problem adalah suatu persoalan yang menuntut seseorang menghubungkan 9 titik dengan empat garis lurus tanpa berhenti atau terputus. Persoalan tersebut hampir tidak mungkin dapat dipecahkan oleh orang yang diberikan tugas, jika saja ia memersepsi bahwa titik-titik di bagian tepi seolah-olah membentuk persegi (lihat Gambar 1.). Tugas ini hanya dapat diselesaikan jika orang dapat keluar dari batas-batas semu tersebut (lihat Gambar 2.).



Gambar 1. 9 titik

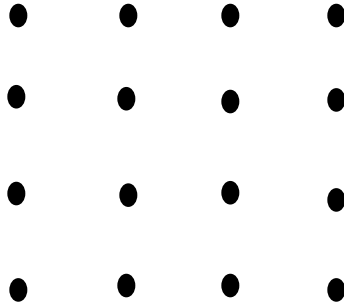


Gambar 2. 9 titik yang dihubungkan 4 garis

Weisberg dan Alba (dalam MacGregor 2001) telah melakukan penelitian eksperimental mengenai masalah menghubungkan sembilan titik dengan empat garis lurus tanpa terputus ini. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa tidak seorangpun dari orang-orang yang dijadikan subjek penelitian ini dapat memecahkan masalah menghubungkan sembilan titik itu, meski sudah diberi kesempatan untuk mencoba sampai 10 kali. Kedua ahli psikologi tersebut melanjutkan eksperimennya, agar dapat memecahkan masalah ini selain kelompok kontrol, mereka yang tergabung ke dalam tiga kelompok eksperimen diberi petunjuk yang berbeda-beda. Petunjuk dibedakan menjadi, kelompok pertama (E1) diberitahukan agar keluar dari titik-titik berbentuk persegi itu, kelompok kedua (E2) diberitahukan agar keluar dari titik-titik berbentuk persegi itu dan ditambah contoh 1 garis, dan kelompok ketiga (E3) diberitahukan agar keluar dari titik-titik berbentuk persegi itu ditambah contoh garis 1 dan 2.

Ternyata, setelah diberi petunjuk masing-masing, mereka dapat menjawab masalah ini dengan persentase keberhasilan yang berbeda-beda. Untuk kelompok kontrol (yang sama sekali tidak diberi petunjuk) menunjukkan 0% jawaban yang benar, artinya tetap tidak ada satupun yang dapat memecahkan masalah ini. Untuk kelompok E1, diberi sedikit petunjuk, di antara mereka yang dapat berhasil memecahkan masalah ini sebanyak 20%. Kelompok E2, yang diberi petunjuk lebih banyak, di antara mereka yang dapat berhasil memecahkan masalah ini sebanyak 60%. Kelompok E3, yang diberi petunjuk paling banyak, mereka yang dapat berhasil memecahkan masalah ini sebanyak 100%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa masalah menghubungkan sembilan titik dengan empat garis lurus tanpa putus sebenarnya merupakan tugas yang memang sulit dilakukan orang, meski soal itu tampak begitu sederhana. Di samping itu, kebanyakan orang juga terjebak pada susunan sembilan titik itu yang seolah-olah membentuk persegi, sehingga membatasi gerakan tangannya ketika membuat garis-garis lurus yang menghubungkan titik-titik itu.

Persoalan sembilan titik itu kemudian diperluas menjadi enam belas titik, sehingga lebih sulit untuk dipecahkan. Tugas seseorang adalah menghubungkan enam belas titik ini dengan enam garis lurus tanpa mengangkat pena (tidak terputus) sebagaimana pada Gambar 3. Untuk dapat memecahkan soal enam belas titik seseorang harus membuat enam garis lurus yang beberapa diantaranya ada yang menerobos keluar melewati titik-titik pembatas persepsi yang membentuk persegi sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Enam belas titik

Berdasarkan dua masalah (*nine dot* dan *sixteen dot*) di atas para pemikir yang sudah pernah menghadapi masalah tersebut, tidak lagi terjebak dengan batasan titik-titik berbentuk persegi. Pertanyaan yang kemudian muncul adalah mengapa jumlah garis penghubung lebih sedikit dan bagaimana caranya untuk menghubungkan untuk jumlah titik hingga n titik? Fokus permasalahan dalam artikel ini adalah bagaimanakah caranya menyusun garis-garis itu sehingga dapat menghubungkan titik-titik tersebut. Jika 9 titik atau 16 titik saja hampir semua orang kesulitan, bagaimana jika jumlah titik-titiknya lebih banyak dari itu atau sampai dengan jumlah titik-titik mendekati tak terhingga?

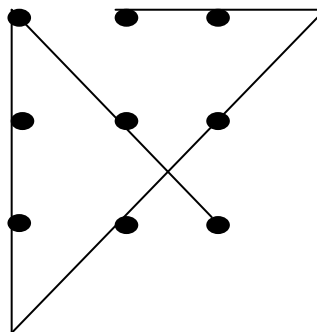
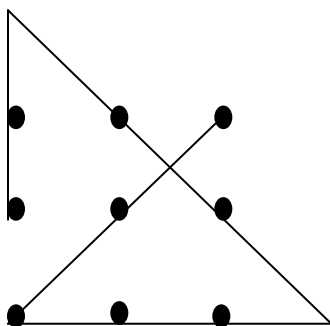
Pemecahan

Untuk memecahkan persoalan ini, akan disajikan secara berurutan: 1) Jawaban atas mengapa jumlah garis penghubung lebih sedikit, 2) jumlah garis hubung cara normal dan ala *nine dots* dan 3) cara mudah dan cepat menghubungkan garis.

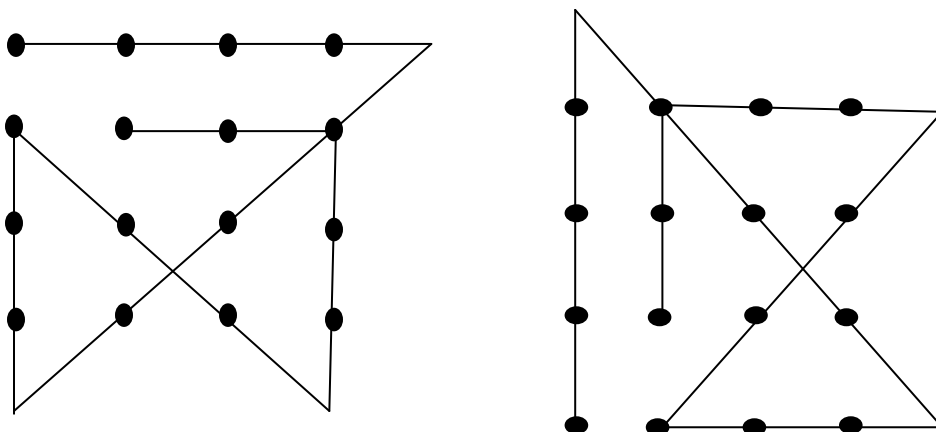
1. Jawaban atas mengapa jumlah garis penghubung lebih sedikit.

Berdasarkan pengamatan dan percobaan diperoleh hasil bahwa jumlah garis penghubung titik-titik cara *nine dots* lebih sedikit satu daripada cara normal karena titik silang dua garis diagonal tidak bertemu pada satu titik. Perhatikan Gambar 4 dan 5.

Contoh:



Gambar 4. Persegi $3 \times 3 = 9$ titik



Gambar 5. Persegi 4 x 4 = 16 titik

2. Jumlah garis

a. Jumlah Garis Hubung Cara Normal

Cara normal sangat mudah, siapapun dapat mengerjakan. Jumlah garis hubung cara normal, yaitu jumlah garis lurus tanpa putus yang digunakan untuk menghubungkan titik-titik bentuk persegi = $2n - 1$ atau $2\sqrt{\sum t} - 1$. Jika jumlah titik 1 sisi dari kotak adalah n maka jumlah titik ($\sum t$) dalam kotak = n^2 . Berikut dipaparkan jumlah garis penghubung titik-titik untuk n titik.

$n = 2$, ada 4 titik bentuk persegi, jadi jumlah garis = $2/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = 1(4) - 1 = 3$. Jadi, jumlah garis penghubung titik-titik 1 kotak = 3

$n = 3$, ada 9 titik, jadi jumlah garis = $3/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = 1,5(4) - 1 = 5$

$n = 4$, ada 16 titik, jadi jumlah garis = $4/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = 2(4) - 1 = 7$

$n = 5$, ada 25 titik, jadi jumlah garis = $5/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = 2,5(4) - 1 = 9$

$n = 6$, ada 36 titik, jadi jumlah garis = $6/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = 3(4) - 1 = 11$

$n = 7$, ada 49 titik, jadi jumlah garis = $7/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = 3,5(4) - 1 = 13$

$n = n$ ada n^2 titik, jadi jumlah garis = $n/2 \times$ jumlah garis 1 kotak $- 1 = n/2(4) - 1 = 2n - 1$ atau $2\sqrt{\sum t} - 1$

Jadi jumlah garis penghubung titik-titik cara normal = $2n-1$, n = jumlah titik 1 sisi.

b. Jumlah Garis Hubung ala Nine Dot

Jumlah garis hubung *nine dot*, yaitu jumlah garis lurus tanpa putus yang digunakan untuk menghubungkan titik-titik = jumlah garis penghubung cara normal dikurangi 1.

Jadi, jumlah garis penghubung ala *nine dot* = $2n - 2$ atau $2\sqrt{\sum t} - 2$ untuk $n > 2$.

$n = 3$, ada 9 titik, jadi jumlah garis = $2.3 - 2 = 4$

$n = 4$, ada 16 titik, jadi jumlah garis = $2.4 - 2 = 6$

$n = 5$, ada 25 titik, jadi jumlah garis = $2.5 - 2 = 8$

$n = 6$, ada 36 titik, jadi jumlah garis = $2.6 - 2 = 10$

$n = 7$, ada 49 titik, jadi jumlah garis = $2.7 - 2 = 12$

$n = n$ ada n^2 titik, jadi jumlah garis = $2.n - 2$

$n = 30$, maka jumlah penghubung garis *nine dot* = $2.30 - 2 = 58$

$n = 60$, maka jumlah penghubung garis *nine dot* = $2.60 - 2 = 118$

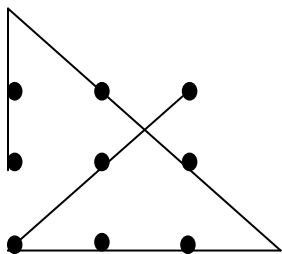
Bagaimana caranya jika garis penghubung dikurangi 1 seperti ala *nine dot*. Untuk memecahkannya diperlukan cara berfikir kreatif. Seperti ada sembilan titik hanya boleh dihubungkan oleh 4 garis tanpa mengangkat pena atau 16 titik hanya boleh dihubungkan dengan 6 garis tanpa putus.

2. Cara mudah dan cepat.

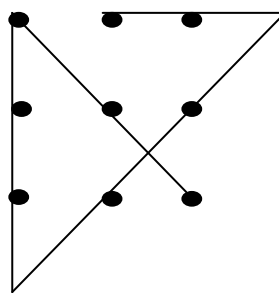
- a. Buat garis bantu dengan menarik garis diagonal. Hindari pertemuan dua garis diagonal di satu titik pusat. Jika jumlah titik **genap** maka kedua garis silang dimulai dari satu titik di bawah titik tepi kiri dan kanan teratas. Jika jumlah titik **ganjil** maka salah satu garis silang dimulai dari satu titik (tepi kiri atau kanan) di bawah titik teratas dan satu garis silang yang lain disinggungkan dengan titik sudut.
- b. Lanjutkan pekerjaan dengan menarik garis.
 1. Untuk jumlah titik **genap** mulai dari menarik garis atas dari kiri ke kanan lanjutkan garis silang ke bawah, ujungnya sampai sejajar dengan titik paling kiri, lanjutkan ke atas hingga menyentuh titik baris kedua dari atas lanjutkan dengan garis silang ke bawah kanan hingga ujungnya sejajar dengan titik paling kanan teruskan ke atas hingga menyentuh titik nomor tiga dari atas. Jika langkah ini selesai cek apakah perpotongan titik tengah kedua garis silang diagonal dalam satu titik atau tidak. Jika titik perpotongan 2 diagonal tidak bertemu pada satu titik berarti langkahnya sudah betul.
 2. Untuk jumlah titik **ganjil** mulai dari menarik garis sudut bawah kiri atau kanan. Jika mulai dari sudut bawah kanan, tarik garis diagonal ke sudut kiri hingga sampai sudut atas. Lanjutkan dengan menarik garis mendatar ke kanan hingga melebihi satu titik dari sudut atas kanan. Lanjutkan tarikan garis diagonal ke sudut bawah. Jika langkah ini selesai cek apakah perpotongan titik tengah kedua garis silang diagonal dalam satu titik atau tidak. Jika tidak pada satu titik berarti langkahnya sudah betul. Lanjutkan garis tegak ke bagian sisi kiri hingga menyentuh titik kedua dari atas. Dan seterusnya.
 3. Langkah berikutnya tinggal menarik garis lurus hingga titik terdalam
 4. Selesai.

Bukti:

1. Persegi 3 x 3 (4 garis hubung)

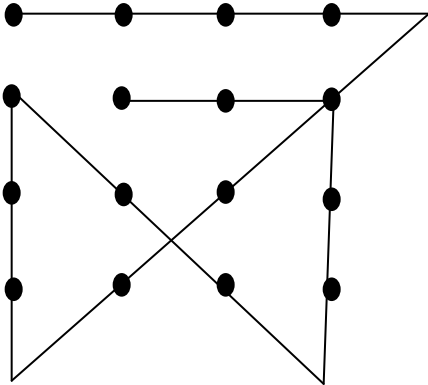


Gambar 6a Garis dimulai dari pojok kanan atas

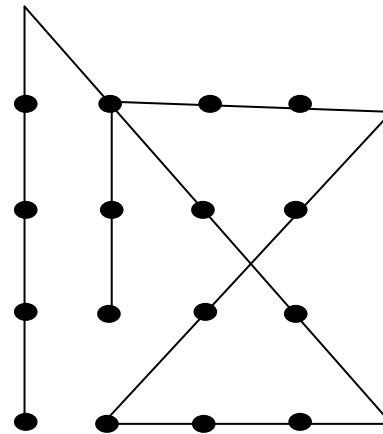


Gambar 6b Garis dimulai dari pojok kiri bawah

2. Persegi 4 x 4 (6 garis hubung)

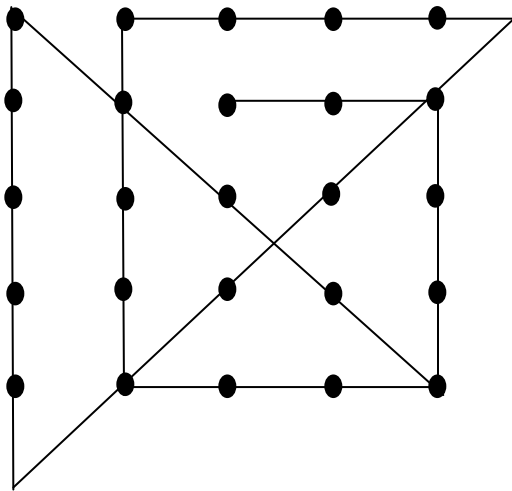


Gambar 7a Garis dimulai dari pojok kiri atas



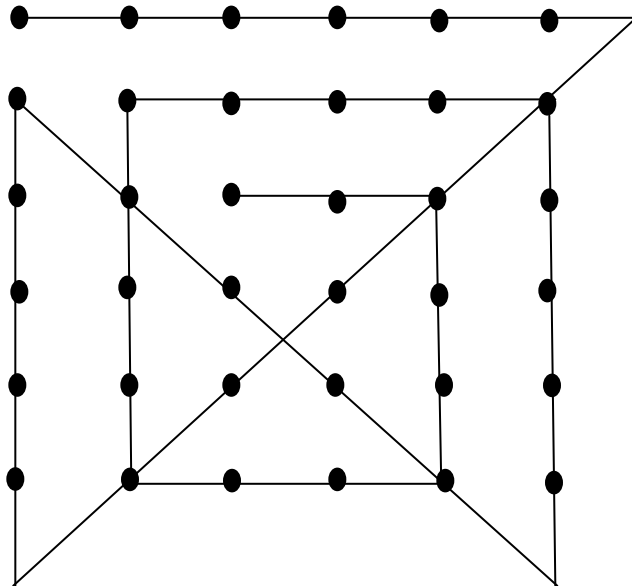
Gambar 7b Garis dimulai dari pojok kiri bawah ke atas

3. Persegi 5 x 5 (8 garis hubung)



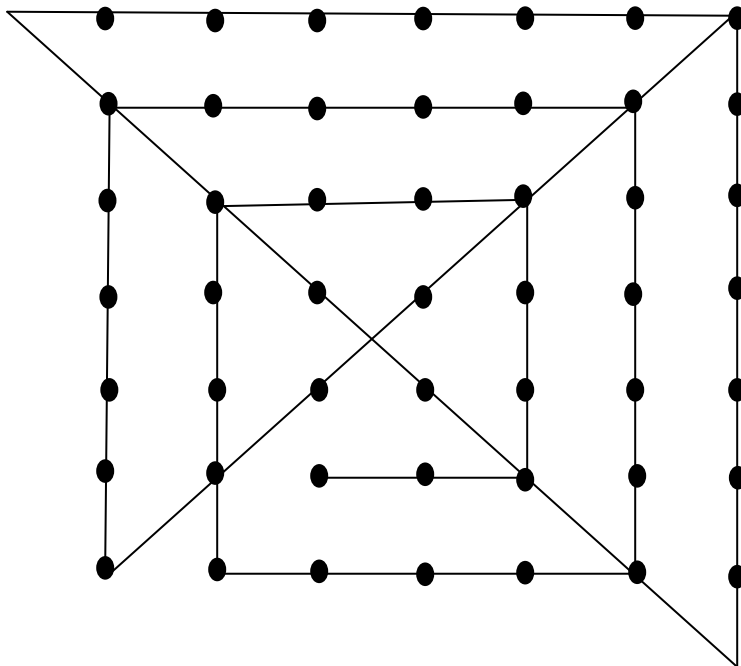
Gambar 8. Persegi 5 x 5 = 25 titik

4. Persegi 6 x 6 (10 garis hubung)



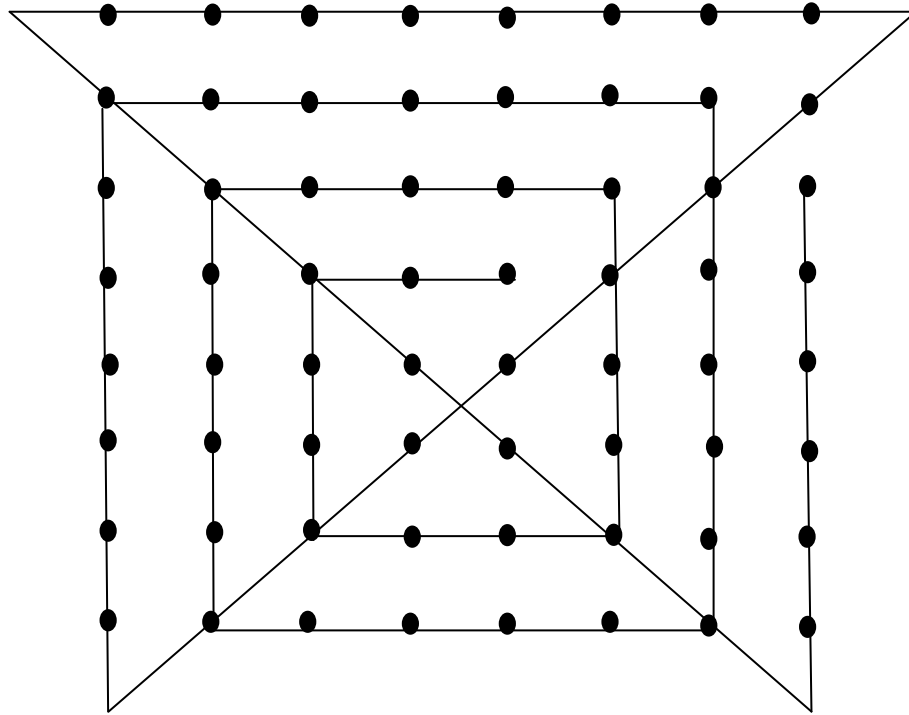
Gambar 9. Persegi 6 x 6 = 36 titik

5. Persegi 7 x 7 (12 garis hubung)



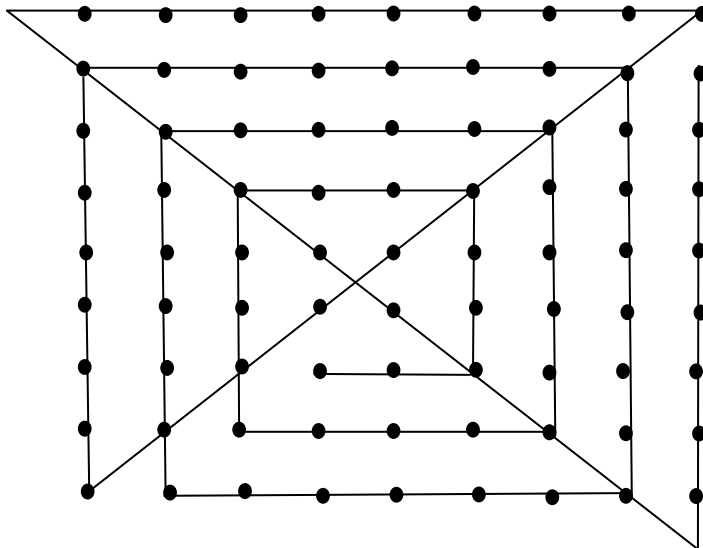
Gambar 10. Persegi 7 x 7 = 49 titik

6. Persegi 8 x 8 (14 garis hubung)



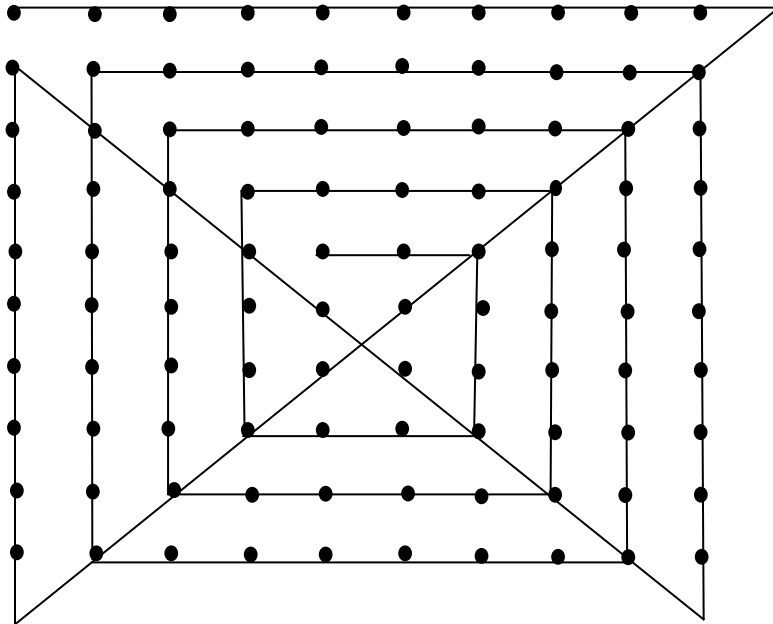
Gambar 11. Persegi 8 x 8 = 64 titik

7. Persegi 9 x 9 (16 garis hubung)



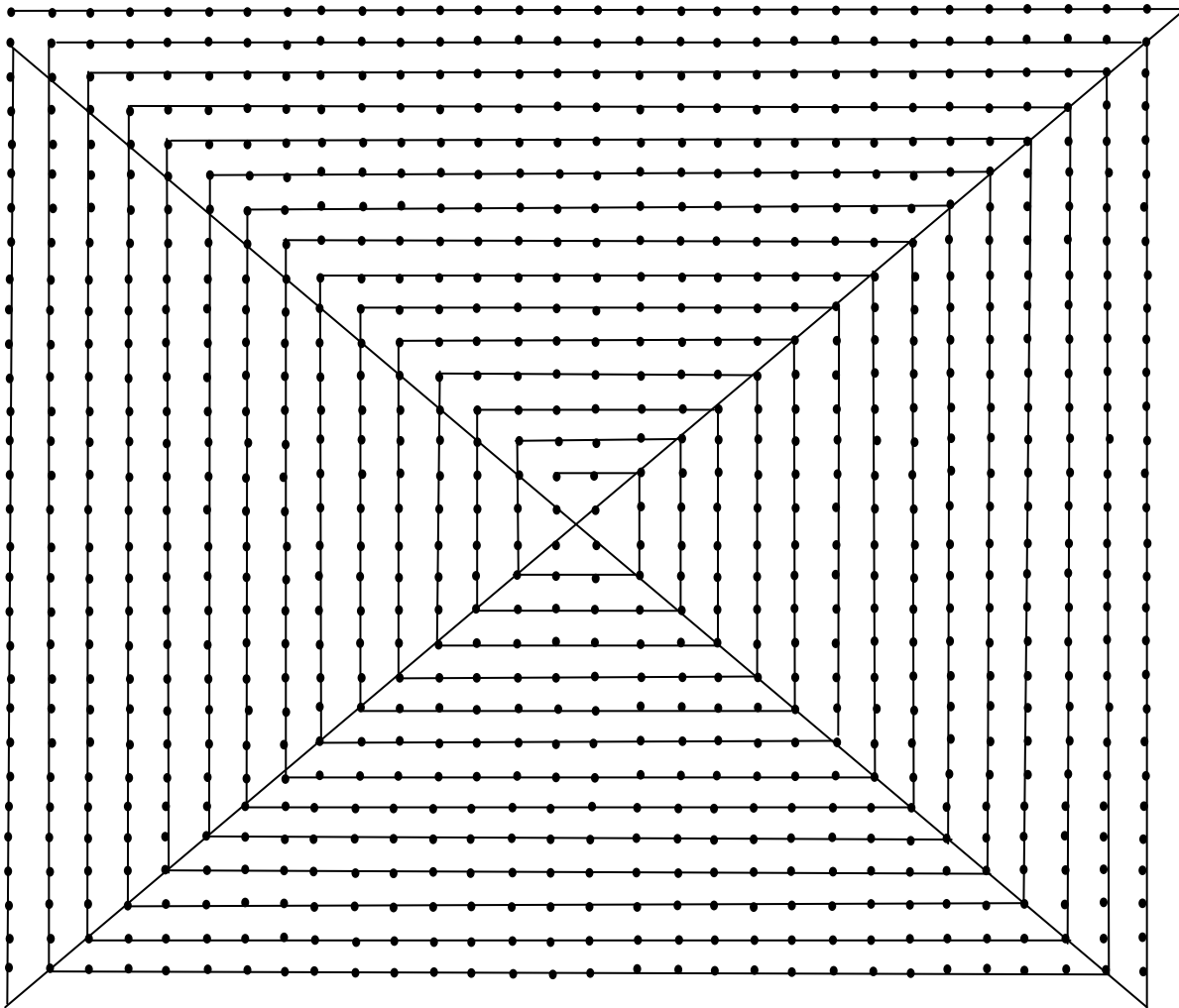
Gambar 12. Persegi 9 x 9 = 81 titik

8. Persegi 10 x 10 (18 garis hubung)



Gambar 13. Persegi 10 x 10 = 100 titik

9. Persegi 30 x 30 (58 garis hubung)



Gambar 14. Persegi 30 x 30 = 900 titik

Simpulan

Berdasarkan hasil coba-coba ditemukan bahwa 1) jumlah garis penghubung ala *nine dot* = $2n - 2$ atau $2\sqrt{\sum t} - 2$ dan 2) Cara mudah menghubungkan titik-titik persegi ala *nine dot* adalah buatlah garis bantu dengan menarik garis diagonal. Hindari pertemuan dua garis diagonal di satu titik pusat. Jika jumlah titik genap maka kedua garis silang dimulai dari satu titik di bawah titik tepi kiri dan kanan teratas. Jika jumlah titik ganjil maka salah satu garis silang dimulai dari satu titik (tepi kiri atau kanan) di bawah titik teratas dan satu garis silang yang lain disinggungkan dengan titik sudut.

Pustaka

- [1] Lung, C.T. dan Dominowski, R.L. 1985. Effects of strategy instructions and practice on nine dot problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*, 111, 804—811.
- [2] MacGregor, James N. 2001, When insight just won't come: The failure of visual cues in the nine-dot problem. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A (3), 903–919. Tersedia di The Experimental Psychology Society. <http://www.tandf.co.uk/journals/pp/02724987.html> DOI:10.1080/02724980042000471 diunduh 1 Februari 2009.
- [3] Makalah ini merupakan salah satu bab dari Buku yang berjudul *Keindahan Matematika* yang ditulis Riyanto 2010. Penerbit: Armandelta Selaras. Jakarta. Proses Terbit.