

**SUBGRUP TERURUT SECARA LINIER DARI GRUP TERURUT
SECARA SIKLIS YANG TAK LINIER**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Matematika



Oleh:

Shely Mutiara Maghfira

1705603

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Subgrup Terurut Secara Linier Dari Grup Terurut Secara Siklis yang Tak Linier” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 2021

Yang membuat pernyataan,

Shely Mutiara Maghfira

HALAMAN PENGESAHAN

SHELY MUTIARA MAGHFIRA

SUBGRUP TERURUT SECARA LINIER DARI GRUP TERURUT SECARA
SIKLIS YANG TAK LINIER

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

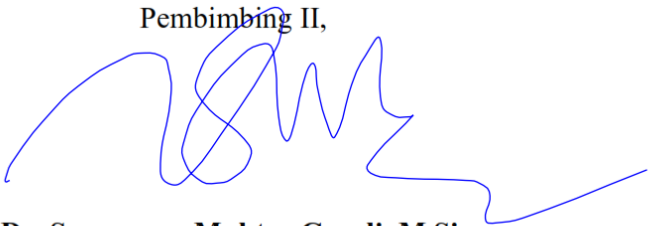
Pembimbing I,



Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si.

NIP. 196901191993031001

Pembimbing II,



Dr. Sumanang Muhtar Gozali, M.Si.

NIP. 197411242005011001

Mengetahui:

Ketua Departemen Pendidikan Matematika,



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171992021001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Subgrup Terurut Secara Linier Dari Grup Terurut Secara Siklis yang Tak Linier” dapat diselesaikan secara tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dan tanggung jawab untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI serta untuk mengetahui kondisi suatu grup terurut secara siklis yang tak linier sedemikian sehingga mempunyai subgrup yang terurut secara siklis tetapi juga terurut secara linier.

Penulis menyadari bahwa penulisan maupun penelitian terkait materi yang dibahas di skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi bahan bacaan baru dan bermanfaat bagi mahasiswa lainnya maupun bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.

Bandung, Agustus 2021

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamiin.

Meskipun skripsi ini dikerjakan dalam masa pandemi Covid-19, penulis masih tetap semangat dalam menyusun dan memahami topik pada skripsi ini berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Deni Nugraha (Alm) dan Ibunda Ani Triandani, Saudara/i tercinta Thiya Khairunnisa, Syifa Nurul Fathia, M. Willy Damari, Rizky Rahmandhani, serta semua anggota keluarga yang telah memberikan kasih sayang, doa, masukan, dan motivasi kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan skripsi ini, selaku pembimbing akademik, dan selaku dosen yang telah mengajarkan dan membimbing penulis dengan sabar dan penuh motivasi selama perkuliahan aljabar terutama mengenai topik skripsi yang dibahas penulis.
3. Bapak Dr. Sumanang Muhtar Gozali, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dan selaku dosen yang telah mengajarkan dan membimbing penulis dengan sabar melalui diskusi dan pengajaran selama perkuliahan aljabar.
4. Rekan satu kelas penulis selama empat tahun, yaitu Nugroho Dwi Widodo yang telah berjuang bersama dalam suka dan duka perkuliahan maupun non-perkuliahan dengan penuh kerja keras.
5. Rekan penulis yang telah membantu penulis dalam mengerjakan skripsi baik dalam penulisan format maupun bantuan dalam bentuk alat yang digunakan untuk mengerjakan skripsi, serta telah memberi semangat dan do'a selama perkuliahan di masa pandemi ini, Yarits Hanifan Fakhruddin.
6. Rekan kelas lainnya terutama Salsabila Ayu P. dan Ivo Oktaviano yang telah menemani dan memberikan semangat selama perkuliahan, juga kepada kakak-kakak tingkat yang telah membantu dalam memahami materi perkuliahan

terutama Kang Irham Walidaka yang sering direpotkan bahkan ketika di jam istirahat untuk membantu penulis memahami banyak materi aljabar.

7. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat diucapkan namanya satu persatu yang telah membantu penulis dan memberi semangat serta doa demi kelancaran perkuliahan penulis selama ini maupun penyusunan skripsi ini.

Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan, semoga segala kebaikan menjadi ladang amal dan dibalas oleh Allah SWT. Aamiin.

Penulis

Shely Mutiara Maghfira

ABSTRAK

Setiap subgrup dari grup terurut secara siklis G juga terurut secara siklis. Pada grup terurut secara siklis yang merupakan *external direct product* dari grup terurut linier dan grup terurut siklis yang tidak linier, bisa terdapat subgrup yang terurut secara siklis juga terurut secara linier. Misalkan terdapat grup terurut secara siklis G yang merupakan *external direct product* dari dua grup terurut secara siklis yang tak linier C_1 dan C_2 , ditulis $G = C_1 \times C_2$. Selanjutnya dibahas bagaimana kondisi suatu grup terurut secara siklis G sedemikian sehingga terdapat subgrup H dari G yang terurut secara siklis juga secara linier. Kondisi tersebut yaitu dengan mendekomposisikan C_1 dan C_2 keduanya menjadi *external direct product* dari grup terurut secara linier dan grup terurut secara siklis tak linier, misal $C_1 = L_1 \times C_1'$ dan $C_2 = L_2 \times C_2'$. Diambil subgrup $H = (L_1 \times e_1') \times (L_2 \times e_2')$ dari G , di mana e_1' elemen identitas di C_1' dan e_2' elemen identitas di C_2' .

Kata kunci : grup, subgrup, grup terurut secara linier, relasi terner, grup terurut secara siklis, *direct product*

ABSTRACT

Every subgroup of cyclically ordered group G are cyclically ordered. On a cyclically ordered group which is an external direct product of a linearly ordered group and a cyclically ordered group which is not linear, there could be a subgroup which is cyclically ordered as well as linear. Let G be a cyclically ordered group which is an external direct product of two cyclically ordered groups that are not linear C_1 and C_2 , written $G = C_1 \times C_2$. Furthermore, we discuss some condition of a cyclically ordered group G so that there is a subgroup H of G in which the cyclic order on H is also linear. The condition is by decomposing both of C_1 and C_2 into the external direct product of a linearly ordered group and a cyclically ordered group which is not linear, suppose that $C_1 = L_1 \times C_1'$ and $C_2 = L_2 \times C_2'$. We take a subgroup $H = (L_1 \times e_1') \times (L_2 \times e_2')$ of G , e_1' is an identity element in C_1' and e_2' is an identity element in C_2' .

Keywords: group, subgroup, linearly ordered group, ternary relation, cyclically ordered group, direct product

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Himpunan [5, hlm. 549]	4
2.2 Grup.....	5
2.3 Subgrup	10
2.4 <i>Direct Product</i>	13
2.5 Relasi Biner	14
2.6 Urutan Linier	16
2.7 Grup Terurut Linier	16
2.8 Relasi Terner.....	19
2.9 Relasi Terner atas Grup	20
2.10 Himpunan Terurut Siklis	20
2.11 Grup Terurut Siklis.....	21
2.12 Subgrup dari Grup Terurut secara siklis	25
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN	26
BAB IV	27
PEMBAHASAN	27

4.1	Grup Terurut Secara Siklis Linier	27
4.2	<i>Lexicographic product</i> dekomposisi dari grup terurut secara siklis	28
4.3	Subgrup Terurut Linier dari Suatu Grup Terurut Secara Siklis yang Tak Linier	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN.....		34

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adams, L. (2018, Mei 11). Retrieved from Whitman College Web Site:
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.whitman.edu/Documents/Academics/Mathematics/2018/Adams.pdf&ved=2ahUKEwif3qOzhs_yAhWIYisKHfWYBroQFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw1C9725gBOXiJqEU4_lkUlr
- [2] Bouyssou, D., & Vincke, P. (2009). Binary Relations and Preference Modeling. In D. Bouyssou, M. Pirlot, D. Dubois, & H. Prade, *Decision-making Process: Concepts and Methods* (pp. 49-84). New Jersey: John Wiley & Sons.
- [3] Cernak, S. (1995). Lexicographic Product of Cyclically Ordered Groups. *Mathematica Slovaca*, 29-38.
- [4] Chhabra, D., & Jain, R. (2014). Theory and Properties of Binary Relations. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 377-381.
- [5] Friedberg, S., Insel, A., & Spence, L. (2003). *Linear Algebra*. New Jersey: Pearson Education.
- [6] Giraudet, M., Leloup, G., & Lucas, F. (2013). First Order Theory of Cyclically Ordered Groups. *Annals of Pure and Applied Logic in Press*.
- [7] Gozali, S., Rosjanuardi, R., & Yusnitha, I. (2019). On Cyclically Ordered Groups and Their Direct Product. *MSCEIS 2019*.
- [8] Gozali, S., Rosjanuardi, R., & Yusnitha, I. (2021). On the Characteristic of Homomorphisms on Cyclically Ordered Groups. *Journal of Physics: Conference Series*.
- [9] Herstein, I. (1975). *Topics in Algebra*. New York: John Wiley & Sons.
- [10] Hungerford, T. (1980). *Graduate Texts in Mathematics*. New York: Springer.

- [11] Iwasawa, K. (1947). On Linearly Ordered Groups. *Journal of Mathematical Society of Japan*.
- [12] Jakubik, J., & Pringerova, C. (1988). Representation of Cyclically Ordered Groups. *Casop. Pestov. Matem*, 184-196.
- [13] Novak, V. (1982). Cyclically Ordered Sets. *Czechoslovak Mathematical Journal*, 460-473.
- [14] Novak, V., & Novotny, M. (1985). Universal Cyclically Ordered Sets. *Czechoslovak Mathematical Journal*, 158-161.
- [15] Rieger, L. (1946). On Ordered and Cyclically Ordered Groups. *Vestnik Kral. Cesk. Spol. Nauk*.
- [16] Rosjanuardi, R. (2017). Crossed Product Related to Cyclically Ordered Semi Groups. *Journal of Physics: Conference Series*.
- [17] Rosjanuardi, R. (2019). On Linear Cyclically Ordered Subgroups of Cyclically Ordered Groups. *Journal of Physics: Conference Series*.
- [18] Rosjanuardi, R., Gozali, S., & Yusnitha, I. (2021). Twisted Teoplitz Algebras of Cyclically Ordered Groups. *Journal of Physics: Conference Series*.
- [19] Rosjanuardi, R., Yusnitha, I., & Gozali, S. (2018). Representations of Cyclically Ordered Semigroups. *MATEC Web of Conferences*.
- [20] Swierszkowski, S. (1959). On Cyclically Ordered Groups. *Fund. Math*, 161-166.