Volume 4 Issue 1 (2024) Pages 39-48 P-ISSN:2798-2696 E-ISSIN:2798-0057
JOSTECH
Journal of Science and Technology
Website: https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/jostech Email: jostech@uinib.ac.id

SUATU f_q-DERIVASI PADA BE-ALJABAR

Endah Dwi Jayanti✉[1]
Jurusan Syariah dan Ekonomi Islam, Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Bengkalis, Riau[1]

email: endahdwijayanti77@gmail.com

Received 17 Maret 2024, Accepted 26 Maret 2024, Published 31 Maret 2024

Abstrak

Pada artikel ini, diberikan konsep f_q-derivasi di BE-aljabar dengan cara mendefinisikan terlebih dahulu suatu pemetaan φ_q^f yang merupakan *self-map* dari BE-aljabar. Berdasarkan definisi tersebut, dikonstruksi konsep f_q-derivasi di BE-aljabar. Hasil penelitian ini berupa definisi f_q-derivasi di BE-aljabar dan sifat-sifatnya. Adapun sifat-sifat tersebut dikonstruksi dari pemetaan φ_q^f, sifat *regular*, himpunan tetap (*fixed set*), dan kernel dari f_q-derivasi di BE-aljabar.

Kata Kunci: f_q*-derivasi; kernel; himpunan tetap; BE-aljabar.*

Abstract

In this article, the concept of f_q-derivation in BE-algebra is given by first defining a mapping φ_q^f, which is a self-map of BE-algebra. Based on this definition, the concept of f_q-derivation in BE-algebra is constructed. The results of this research are the definition of f_q-derivation in BE-algebra and its properties. These properties are constructed from the mapping φ_q^f, regular, fixed set, and kernel of a f_q-derivation in BE-algebra.

Keywords: f_q*-derivation; kernel; fixed set; BE-algebra.*

✉ Corresponding author

PENDAHULUAN

BE-aljabar merupakan generalisasi dari BCK-aljabar. BE-aljabar yang diperkenalkan oleh H. S. Kim and Y. H. Kim [1] didefinisikan sebagai suatu aljabar $(E; *, 1)$ tipe (2, 0) yang memenuhi aksioma-aksioma berikut: (BE1) $a * a = 1$, (BE2) $a * 1 = 1$, (BE3) $1 * a = a$, dan (BE4) $a * (b * c) = b * (a * c)$ untuk setiap $a, b, c \in E$. Kajian tentang BE-aljabar juga sudah dibahas oleh Kim [2]. Pada pembahaan tersebut diberikan lebih banyak sifat dan konsep dari suatu BE-aljabar.

BP-aljabar merupakan salah satu struktur aljabar yang dalam pengkonstruksiannya masih berkaitan dengan BCK-aljabar. BP-aljabar yang didefinisikan oleh Ahn dan Han [3] adalah suatu aljabar $(P; *, 0)$ tipe (2, 0) yang memenuhi aksioma-aksioma berikut: (BP1) $a * a = 0$, (BP2) $a * (a * b) = b$, (BP3) $(a * c) * (b * c) = a * b$ untuk setiap $a, b, c \in P$. Pada pembahasan BP-aljabar juga dibahas hubungannya dengan beberapa aljabar lainnya.

Suatu konsep dalam aljabar abstrak adalah derivasi. Konsep derivasi yang dimaksud disini adalah suatu fungsi yang memetakan suatu himpunan ke dirinya sendiri berdasarkan suatu aturan tertentu. Konsep derivasi telah dibahas pada BE-aljabar oleh Kim dan Lee [4]. Suatu *self-map* d dari BE-aljabar $(E; *, 1)$ disebut derivasi di X jika untuk setiap $a, b \in E$ memenuhi $\varphi(a * b) = \big(a * \varphi(b)\big) \vee (\varphi(a) * b)$, dengan mendefinisikan $a \vee b = (b * a) * a$ untuk setiap $a, b \in E$. Kim dan Davvaz [5] mendiskusikankan gagasan *f*-derivasi dalam BE-aljabar dengan mempertimbangkan suatu endomorfisma *f*. Selain itu, sebagai perluasan dari konsep derivasi dan *f*-derivasi dalam BE-aljabar, Kim dalam [6] dan [7] juga membahas gagasan generalisasi derivasi dan generalisasi *f*-derivasi dalam BE-aljabar. Konsep generalisasi derivasi dan *f*-derivasi ini melibatkan dua pemetaan terhadap dirinya sendiri dalam definisinya. Selain itu, Yanti et al. [8] juga membahas konsep *f*-derivasi di aljabar lainnya, yaitu BN_1-aljabar.

Anhari et al. membahas konsep *t*-derivasi dan *q*-derivasi pada BE-aljabar dalam [9] dan [10]. Konstruksi definisi *q*-derivasi ini mengacu pada penelitian *t*-derivasi di BP-aljabar dalam [11], yang dimulai dengan mendefinisikan pemetaan $\varphi_q(a) = q * a$ dengan $q, a \in BE$-aljabar $(E; *, 1)$, kemudian mendefinisikan konsep *q*-derivasi di BE-aljabar dan menentukan sifat-sifatnya.

Adapun jenis derivasi lainnya yang telah dibahas oleh para peneliti adalah konsep f_q-derivasi di BM-aljabar [12], f_q-derivasi di BN_1-aljabar [13], dan f_q-derivasi di BP-aljabar [14]. Seperti halnya pendefinisian *q*-derivasi, pengkonstruksian f_q-derivasi, juga melibatkan pemetaan yang mirip dengan φ_q, namun disertakan suatu pemetaan f yang merupakan endomorfisma. Fitria et al. [15] telah mengkaji perkembangan q-derivasi dalam konteks BE-aljabar dengan melibatkan dua pemetaan ke dirinya sendiri dalam aljabar tersebut serta suatu endomorfisma f.

Berdasarkan gagasan q-derivasi pada BE-aljabar oleh Anhari et al. [10] dan f_q-derivasi di BP-aljabar oleh Gemawati et al. [14], diperkenalkan suatu jenis derivasi sebagai pengembangan dari q-derivasi di BE-aljabar, yakni f_q-derivasi. Selanjutnya, sifat-sifat f_q-derivasi di BE-aljabar ditentukan, termasuk sifat-sifat himpunan tetap dan kernel dari f_q-derivasi di BE-aljabar.

METODOLOGI

Pada bagian ini, diberikan beberapa definisi yang diperlukan untuk mengkonstruksi hasil utama penelitian, yaitu definisi dan teori dasar tentang BE-aljabar, derivasi di BE-aljabar, dan t-derivasi di BE-aljabar yang semua konsep tersebut telah dibahas dalam [1], [2], [4], [10], dan [14].

Definisi 2.1. [1] Suatu aljabar $(E; *, 1)$ tipe $(2, 0)$ dikatakan BE-aljabar jika memenuhi aksioma-aksioma berikut:

$(BE1)$ $a * a = 1$,

$(BE2)$ $a * 1 = 1$,

$(BE3)$ $1 * a = a$,

$(BE4)$ $a * (b * c) = b * (a * c)$,

untuk setiap $a, b, c \in E$.

Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar. Didefinisikan relasi $\leq$ pada E sebagai $a \leq b$ jika dan hanya jika $a * b = 1$ untuk setiap $a, b \in E$.

Definisi 2.2. [2] Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan F subhimpunan tak kosong dari E. F dikatakan *filter* dari E jika

$(F1)$ $1 \in F$,

$(F2)$ $x \in F$ dan $a * b \in F$ mengakibatkan $b \in F$.

Definisi 2.3. [2] Suatu BE-aljabar $(E;*,1)$ dikatakan *self-distributive* jika $a*(b*c)=(a*b)*(a*c)$ untuk setiap $a,b,c \in E$.

Proposisi 2.4. [2] Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar, maka identitas berikut berlaku untuk setiap $a,b,c \in E$.

$(P1)$ $a*(b*a)=1$,

$(P2)$ $a*\big((a*b)*b\big)=1$,

$(P3)$ Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar *self-distributive*. Jika $a \leq b$, maka $c*a \leq c*b$ dan $b*c \leq a*c$.

Konsep derivasi di BE-aljabar telah dibahas dalam [4]. Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar. Didefinisikan $a \vee b = (b*a)*a$ untuk setiap $a,b \in E$.

Definisi 2.5. [4] Suatu *self-map* d pada BE-aljabar $(E;*,1)$ disebut derivasi di E jika $\varphi(a*b)=(a*\varphi(b)) \vee (\varphi(a)*b)$ untuk setiap $a,b \in E$.

Definisi 2.6. [4] Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar. Suatu pemetaan *self-map* φ dari E dikatakan *regular* jika $\varphi(1)=1$.

Konsep himpunan tetap dan kernel dari suatu derivasi di BE-aljabar telah dibahas dalam [4]. Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar dan φ adalah derivasi di E. Didefinisikan himpunan tetap (*fixed set*) dari φ sebagai

$$Fix_{\varphi}(E)=\{a \in E : \varphi(a)=a\},$$

untuk setiap $a \in E$, dan kernel dari φ sebagai

$Kerd(E)=\{a \in E : \varphi(a)=1\}$, untuk setiap $a \in E$.

Definisi 2.7. [4] Misalkan $(E;*,1)$ dan $(F;*,1)$ adalah BE-aljabar. Suatu pemetaan $f: E \to F$ disebut homomorfisma jika memenuhi

$$f(a*b)=f(a)*f(b),$$

untuk setiap $a,b \in E$. Homomorfisma f disebut endomorfisma jika $f: E \to E$.

Definisi 2.8. [10] Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar. Suatu pemetaan φ_q dari E ke dirinya sendiri didefinisikan sebagai $\varphi_q\,(a)=q*a$ untuk setiap $q,a \in E$.

Definisi 2.9. [10] Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar. Suatu pemetaan φ_q dari E ke dirinya sendiri disebut q-derivasi di E jika untuk setiap $a, b \in E$ memenuhi

$$\varphi_q(a * b) = (a * \varphi_q(b)) \vee (\varphi_q(a) * b)$$

Konsep f_q-derivasi di BP-aljabar telah dibahas dalam [14]. Misalkan $(P; *, 0)$ suatu BP-aljabar, dinotasikan $p \wedge q = q * (q * p)$ untuk setiap $p, q \in P$. Kemudian, didefinisikan suatu pemetaan φ_q^f dari P ke dirinya sendiri dengan $\varphi_q^f(x) = f(x) * q$ untuk setiap $x, q \in P$.

Definisi 2.10. [14] Suatu pemetaan φ_q^f dari BP-aljabar $(P; *, 0)$ ke dirinya sendiri disebut *inside* f_q-derivasi di P jika memenuhi $\varphi_q^f(x * y) = \varphi_q^f(x) * f(y)$ untuk setiap $x, y \in P$ dan disebut *outside* f_q-derivasi di P jika memenuhi $d_q^f(x * y) = f(x) * \varphi_q^f(y)$. Pemetaan φ_q^f disebut f_q-derivasi di P jika φ_q^f merupakan *inside* sekaligus *outside* f_q-derivasi di P.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan hasil dari penelitian, yaitu definisi dari f_q-derivasi pada BE-aljabar dan sifat-sifatnya.

Definisi 3.1. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar. Suatu pemetaan φ_q^f dari E ke dirinya sendiri didefinisikan sebagai $\varphi_q^f(a) = q * a$ untuk setiap $q, a \in E$.

Teorema 3.2. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri.

(i) $f(a) \leq \varphi_q^f(a)$ untuk setiap $a \in E$,

(ii) $\varphi_1^f(a) \leq f(a)$ untuk setiap $a \in E$.

Bukti. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri.

(i) Berdasarkan Aksioma *BE4, BE1,* dan *BE2* untuk setiap $a \in E$ diperoleh

$$\begin{aligned} f(a) * \varphi_q^f(a) &= f(a) * (q * f(a)) \\ &= q * (f(a) * f(a)) && \text{[Aksioma } BE4\text{]} \\ &= q * 1 && \text{[Aksioma } BE1\text{]} \\ f(a) * \varphi_q^f(a) &= 1 && \text{[Aksioma BE2]} \end{aligned}$$

Karena $f(a) * \varphi_q^f(a) = 1$, maka terbukti bahwa $f(a) \leq \varphi_q^f(a)$ untuk setiap $a \in E$.

(ii) Berdasarkan Aksioma *BE3* dan *BE1* untuk setiap $a \in E$ diperoleh

$$\varphi_1^f(a) * f(a) = \big(1 * f(a)\big) * f(a)$$

$$= f(a) * f(a) \qquad \text{[Aksioma } BE3\text{]}$$

$$\varphi_1^f(a) * f(a) = 1. \qquad \text{[Aksioma } BE1\text{]}$$

Karena $\varphi_1^f(a) * f(a) = 1$, maka terbukti bahwa $\varphi_1^f(a) \leq f(a)$ untuk setiap $a \in E$.

Teorema 3.3. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar. Jika φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri, maka $\varphi_q^f(a * b) = f(a) * \varphi_q^f(b)$ untuk setiap $a, b \in E$.

Bukti. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri. Karena f adalah endomorfisma, maka $f(a * b) = f(a) * f(b)$. Kemudian, berdasarkan Aksioma $BE4$, untuk setiap $a, b \in E$ diperoleh

$$\varphi_q^f(a * b) = q * f(a * b)$$

$$= q * (f(a) * f(b)) \qquad [f \text{ endomorfisma }]$$

$$= f(a) * (q * f(b)) \qquad \text{[Aksioma } BE4\text{]}$$

$$\varphi_q^f(a * b) = f(a) * \varphi_q^f(b).$$

Jadi, terbukti bahwa $\varphi_q^f(a * b) = f(a) * \varphi_q^f(b)$ untuk setiap $a, b \in E$.

Definisi 3.4. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar. Suatu *self-map* φ_q^f dari E dikatakan *regular* jika $\varphi_q^f(1) = 1$ untuk suatu $q \in E$.

Teorema 3.5. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar. Jika φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri, maka φ_q^f *regular*.

Bukti. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri. Karena f adalah endomorfisma dan dari Aksioma $BE1$, maka $f(1) = f(a * a) = f(a) * f(a) = 1$ untuk setiap $a \in E$. Kemudian, berdasarkan Aksioma $BE2$ diperoleh $\varphi_q^f(1) = q * f(1) = q * 1 = 1$. Dengan demikian terbukti bahwa φ_q^f *regular*.

Teorema 3.6. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar *self-distributive*. Jika φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri, maka φ_q^f adalah endomorfisma.

Bukti. Karena $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar *self-distributive* dan f adalah endomorfisma, maka $\varphi_q^f(a * b) = q * f(a * b) = q * \big(f(a) * f(b)\big) = (q * f(a) * q * f(b) = \varphi_q^f(a) * \varphi_q^f(b)$.

Terbukti bahwa φ_q^f adalah homomorfisma. Karena φ_q^f adalah pemetaan dari E ke dirinya sendiri, maka terbukti bahwa φ_q^f adalah endomorfisma.

Selanjutnya, berdasarkan definisi φ_q^f dan definisi q-derivasi di BE-aljabar, diperoleh konsep f_q-derivasi di BE-aljabar.

Definisi 3.7. Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar. Suatu pemetaan φ_q^f dari E ke dirinya sendiri disebut f_q-derivasi di E jika untuk setiap $a,b \in E$ memenuhi

$$\varphi_q^f(a*b) = (f(a)*\varphi_q^f(b)) \vee (\varphi_q^f(a)*f(b)).$$

Berikut ini diberikan sifat eksistensi f_q-derivasi di BE-aljabar yang menyatakan bahwa selalu terdapat suatu φ_q^f di BE-aljabar, yaitu φ_1^f yang merupakan f_1-derivasi di BE-aljabar.

Teorema 3.8. Jika $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar, maka φ_1^f adalah f_1-derivasi di E.

Bukti. Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar. Dari Aksioma *BE3* diperoleh $\varphi_1^f(a*b) = 1*f(a*b) = f(a*b) = f(a)*f(b)$ untuk setiap $a,b \in E$. Kemudian, dari Aksioma *BE3* dan *BE1* diperoleh

$$\begin{aligned}\left(f(a)*\varphi_1^f(b)\right) \vee \left(\varphi_1^f(a)*f(b)\right) &= (f(a)*(1*f(b))) \vee ((1*f(a))*f(b)) \\ &= (f(a)*f(b)) \vee (f(a)*f(b)) \\ &= \left((f(a)*f(b))*(f(a)*f(b))\right)*(f(a)*f(b)) \\ &= 1*(f(a)*f(b))\end{aligned}$$

$$\left(f(a)*\varphi_1^f(b)\right) \vee \left(\varphi_1^f(a)*f(b)\right) = f(a)*f(b).$$

Jadi, terbukti bahwa $\varphi_1^f(a*b) = \left(f(a)*\varphi_1^f(b)\right) \vee \left(\varphi_1^f(a)*f(b)\right)$ untuk setiap $a,b \in E$. Oleh karena itu, terbukti bahwa φ_1^f adalah f_1-derivasi di E.

Selanjutnya, dibahas sifat-sifat f_q-derivasi di BE-aljabar.

Teorema 3.9. Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar. Jika φ_q^f adalah f_q-derivasi di E, maka $\varphi_q^f(a) = \varphi_q^f(a) \vee f(a)$ untuk setiap $a \in E$.

Bukti. Misalkan $(E;*,1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah f_q-derivasi di E. Berdasarkan Aksioma *BE2* dan *BE3*, untuk setiap $a \in E$ diperoleh

$$\begin{aligned}\varphi_q^f(a) &= \varphi_q^f(1*a) \\ &= (f(1)*\varphi_q^f(a)) \vee (\varphi_q^f(f(1))*f(a)) \\ &= \left(1*\varphi_q^f(a)\right) \vee \left(\varphi_q^f(1)*f(a)\right) \\ &= \varphi_q^f(a) \vee \left((q*f(1))*f(a)\right) \\ &= \varphi_q^f(a) \vee ((q*1)*f(a))\end{aligned}$$

$$= \varphi_q^f(a) \vee \big(1 * f(a)\big)$$
$$= \varphi_q^f(a) \vee f(a)$$

$$\varphi_q^f(a) = \varphi_q^f(a) \vee f(a).$$

Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah f_q-derivasi di E. Didefinisikan himpunan tetap (*fixed set*) dengan $Fix_{\varphi_q^f}(E) = \{a \in E \mid \varphi_q^f(a) = f(a)\}$. Kemudian, didefinisikan kernel dari φ_q^f dengan $Ker\varphi_q^f = \{a \in E \mid \varphi_q^f(a) = 1\}$.

Berikut ini diberikan sifat himpunan tetap dari f_q-derivasi di BE-aljabar.

Teorema 3.10. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah f_q-derivasi di E. Jika $a, b \in Fix_{\varphi_q^f}(E)$, maka $a \vee b \in Fix_{\varphi_q^f}(E)$ untuk setiap $a, b \in E$.

Bukti. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah f_q-derivasi di E. Karena $a \in Fix_{\varphi_q^f}(E)$, maka $\varphi_q^f(a) = f(a)$ untuk setiap $a \in E$. Kemudian, dari Aksioma *BE1* dan *BE3* diperoleh

$$\varphi_q^f(a \vee b) = \varphi_q^f\big((b * a) * a\big)$$
$$= \big[f(b * a) * \varphi_q^f(a)\big] \vee [\varphi_q^f(b * a) * f(a)]$$
$$= [(f(b) * f(a)) * f(a)] \vee [(\big(f(b) * \varphi_q^f(a)\big) \vee (\varphi_q^f(b) * f(a))) * f(a)]$$
$$= [(f(b) * f(a)) * f(a)] \vee [(\big(f(b) * f(a)\big) \vee (f(b) * f(a))) * f(a)]$$
$$= [(f(b) * f(a)) * f(a)] \vee [(\big(f(b) * f(a)\big) * f(a)]$$
$$= (f(b) * f(a)) * f(a)$$

$$\varphi_q^f(a \vee b) = f(a) \vee f(b).$$

Jadi, terbukti bahwa $a \vee b \in Fix_{\varphi_q^f}(E)$.

Selanjutnya, diberikan sifat kernel dari f_q-derivasi di BE-aljabar.

Teorema 3.11. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah f_q-derivasi di E.

(i) Jika $a \in Ker\varphi_q^f$, maka $a \vee b \in Ker\varphi_q^f$ untuk setiap $b \in E$.

(ii) Jika $b \in Ker\varphi_q^f$, maka $a * b \in Ker\varphi_q^f$ untuk setiap $a \in E$.

Bukti. Misalkan $(E; *, 1)$ adalah BE-aljabar dan φ_q^f adalah f_q-derivasi di E.

(i) Karena $a \in Ker\varphi_q^f$, maka $\varphi_q^f(a) = 1$. Kemudian, dari Aksioma *BE2* diperoleh

$$\varphi_q^f(a \vee b) = \varphi_q^f\big((b * a) * a\big)$$

$$= \left[(f(b*a)) * \varphi_q^f(a)\right] \vee \left[\varphi_q^f(b*a) * f(a)\right]$$

$$= [f(b*a) * 1] \vee \left[\varphi_q^f(b*a) * f(a)\right]$$

$$= 1 \vee \left[\varphi_q^f(b*a) * f(a)\right]$$

$$= \left[\left(\varphi_q^f(b*a) * f(a)\right) * 1\right] * 1$$

$$\varphi_q^f(a \vee b) = 1.$$

Jadi, terbukti bahwa jika $a \in Ker\varphi_q^f$, maka $a \vee b \in Ker\varphi_q^f$ untuk setiap $b \in E$.

(ii) Misalkan $b \in Ker\varphi_q^f$, maka $\varphi_q^f(b) = 1$. Dari Aksioma $BE2$ diperoleh

$$\varphi_q^f(a*b) = \left(f(a) * \varphi_q^f(b)\right) \vee (\varphi_q^f(a) * f(b))$$

$$= (f(a) * 1) \vee (\varphi_q^f(a) * f(b))$$

$$= 1 \vee (\varphi_q^f(a) * f(b))$$

$$= \left((\varphi_q^f(a) * f(b)) * 1\right) * 1$$

$$\varphi_q^f(a*b) = 1.$$

Jadi, terbukti bahwa jika $b \in Ker\varphi_q^f$, maka $a * b \in Ker\varphi_q^f$ untuk setiap $a \in E$.

SIMPULAN

Pada artikel ini, didefinisikan konsep f_q-derivasi di BE-aljabar sebagai bentuk pengembangan dari konsep q-derivasi di BE-aljabar. Pendefinisian f_q-derivasi di BE-aljabar diawali dengan mendefinisikan suatu pemetaan φ_q^f yang merupakan *self-map* di BE-aljabar. Kemudian, dibuktikan beberapa sifat dari φ_q^f di BE-aljabar. Selanjutnya, didefinisikan konsep f_q-derivasi di BE-aljabar dan dibahas sifat-sifatnya. Pada bagian akhir, diperoleh sifat-sifat himpunan tetap (*fixed set*) dan kernel dari f_q-derivasi di BE-aljabar berdasarkan elemen-elemennya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Sik Kim and Y. Hee Kim, "ON BE-ALGEBRAS," 2006.

[2] K. H. Kim, "A NOTE ON BE-ALGEBRAS," 2010.

[3] S. Shin Ahn and J. Soon Han, "ON BP-ALGEBRAS," 2013.

[4] K. H. Kim and S. M. Lee, "ON DERIVATIONS OF BE-ALGEBRAS," *Honam Mathematical Journal*, vol. 36, no. 1, pp. 167–178, Mar. 2014, doi: 10.5831/hmj.2014.36.1.167.

[5] K. H. Kim and B. Davvaz, "ON f-DERIVATIONS OF BE-ALGEBRAS," *Journal of the Chungcheong Mathematical Society*, vol. 28, no. 1, pp. 127–138, Feb. 2015, doi: 10.14403/jcms.2015.28.1.127.

[6] K. H. Kim, "ON GENERALIZED DERIVATIONS OF BE-ALGEBRAS," *Journal of the Chungcheong Mathematical Society*, vol. 27, no. 2, pp. 227–236, May 2014, doi: 10.14403/jcms.2014.27.2.227.

[7] K. H. Kim and S. M. Lee, "On generalized f-derivations of BE-algebras," *International Mathematical Forum*, vol. 9, pp. 523–531, 2014, doi: 10.12988/imf.2014.4228.

[8] R. G. Yanti, H. Handayani, and E. Fitria, "f-Derivasi di BN1-aljabar", Journal of Science and Technology, vol. 2, issue 1, 2022.

[9] W. Anhari, "On t-Derivations of BE-algebras," *INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICS AND COMPUTER RESEARCH*, vol. 10, no. 06, Jun. 2022, doi: 10.47191/ijmcr/v10i6.04.

[10] W. Anhari, "On Q-Derivations of BE-Algebras," *INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICS AND COMPUTER RESEARCH*, vol. 10, no. 08, Aug. 2022, doi: 10.47191/ijmcr/v10i8.04.

[11] T. Fuja Siswanti and S. Gemawati, "t-Derivations in BP-Algebras," 2021. [Online]. Available: https://sintechcomjournal.com/index.php/stc/index

[12] E. Yattaqi, S. Gemawati, and I. Hasbiyati, "fq-derivasi di BM-aljabar," *Jambura Journal of Mathematics*, vol. 3, no. 2, pp. 155–166, Jun. 2021, doi: 10.34312/jjom.v3i2.10379.

[13] S. Gemawati, A. Sirait, M. M, and E. Fitria, "fq-Derivations of BN1-Algebras," *International Journal of Mathematics Trends and Technology*, vol. 67, no. 11, pp. 1–13, Nov. 2021, doi: 10.14445/22315373/ijmtt-v67i11p501.

[14] S. Gemawati and E. Fitria, "f q-DERIVATION OF BP-ALGEBRAS," 2023.

[15] E. Fitria, E. Dwi Jayanti, and S. Gemawati, "GENERALISASI q-DERIVASI DI BE-ALJABAR GENERALIZATION q-DERIVATION IN BE-ALGEBRA."